Pr 260 C1

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

2e ex

Pr 260

MÉMOIRES

DU

MUSÉUM NATIONAL
D'HISTOIRE NATURELLE

NOUVELLE SÉRIE

Série A, Zoologie

TOME XI.

FASCICULE UNIQUE.

F. VAILLANT.

RECHERCHES SUR LA FAUNE MADICOLE
(HYGROPÉTRIQUE S. L.)
DE FRANCE, DE CORSE ET D'AFRIQUE DU NORD

PARIS
EDITIONS DU MUSÉUM
36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire (Ve)
1956

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

MÉMOIRES

DU

MUSÉUM NATIONAL

D'HISTOIRE NATURELLE

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

f. 9 6 0

MÉMOIRES

DU

MUSÉUM NATIONAL

D'HISTOIRE NATURELLE

Série A, Zoologie

TOME XI.

PARIS
ÉDITIONS DU MUSÉUM
36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire (Ve)

1956

BIBL. DU MUSEUM D'HIST.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

TABLE DES MATIÈRES

Pages.

Fascicule unique.

F. Vaillant. Recherches sur la faune madicole de France, de Corse et d'Afrique du Nord 1-258

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

MÉMOIRES DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
Série A. Zoologie. Tome XI, fascicule unique. — Pages 1 à 258

RECHERCHES SUR LA FAUNE MADICOLE
(HYGROPÉTRIQUE S. L.)
DE FRANCE, DE CORSE ET D'AFRIQUE DU NORD

par F. VAILLANT.

SOMMAIRE.

	Pages
INTRODUCTION	1
LISTE DES ABRÉVIATIONS	9
PREMIÈRE PARTIE. — L'habitat madicole, sa flore et sa faune	11
CHAPITRE I. — L'habitat madicole	12
I. — Sa localisation et ses limites	12
II. Son substrat	12
A. — L'habitat pétrimadicole	12
B. — L'habitat limimadicole	15
C. L'habitat bryomadicole	15
III. — L'épaisseur de la nappe d'eau	15
IV. — La vitesse du courant de l'eau	16
V. La température de l'eau	20
VI. La teneur de l'eau en corps dissous	22
A. Oxygène	22
B. Gaz carbonique	22
C. Sels et matières organiques	23
CHAPITRE II. — Les biocénoses madicoles	24
I. Étude dans l'espace de quelques gîtes	24
II. Étude dans le temps de quelques gîtes	25
III. Le peuplement des « places vides »	27

Source : MNHN, Paris

Chapitre III. La composition de la flore madicole . 30
Chapitre IV. La composition de la faune madicole 38
I. Composition qualitative de la faune madicole. 38
II. Espèces eumadicoles et espèces hygromadicoles 46
III. Composition quantitative de la faune madicole. 48
Conclusion de la première partie 53

Seconde partie. Relations entre les biocénoses madicoles et leur habitat . . . 54
Chapitre I. — Action du milieu sur les biocénoses. Facteurs d'ordre chimique . . . 56
I. Rôle de l'oxygène 56
II. Rôle du gaz carbonique . . . 57
III. Rôle des sels minéraux . . . 57
IV. Rôle des matières organiques . . . 59
Chapitre II. Action du milieu sur les biocénoses. Facteurs d'ordre physique . . . 62
I. Rôle de la nature du substrat . . . 62
II. Rôle de l'épaisseur de la nappe d'eau et rôle des phénomènes capillaires 64
III. Rôle de la vitesse du courant de l'eau . . . 67
IV. Rôle des grandes variations de la vitesse du courant et rôle de l'inclinaison du substrat . . . 70
V. Rôle de l'assèchement . . . 73
VI. Rôle de la température de l'eau et de l'insolation. . . 75
VII. Rôle de l'altitude et de la latitude . . . 80
Chapitre III. Action du milieu sur les biocénoses. Spécialisation et homogénéité de la faune madicole . . . 82
Chapitre IV. Action du milieu sur les biocénoses. Adaptations et ajustements . . . 86
I. Adaptations . . . 86
A. Sélection des espèces pourvues de formes adaptatives . . . 86
B. Classification et justification des formes adaptatives observées . . . 91
1. Action de l'épaisseur de la nappe d'eau. 91
a) Action sur la forme générale du corps ou du fourreau . . . 91
b) Action sur l'appareil respiratoire. . 96
c) Action sur l'appareil locomoteur. 101
d) Action sur l'appareil buccal. . . 106
2. Action de l'épaississement de la nappe d'eau . . . 109
II. Ajustements . . . 111
III. — Origine des espèces eumadicoles . . . 112
Chapitre V. Action des biocénoses sur le milieu . . . 115
I. — Action des végétaux . . . 115
II. Action des animaux . . . 115
Conclusion de la seconde partie . . . 116

Source : MNHN, Paris

TROISIÈME PARTIE. — Relations des animaux madicoles avec d'autres êtres vivants 120
CHAPITRE I. — Relations entre les différents éléments d'une même biocénose madicole 121
I. — Coactions intéressant la nutrition 121
II. — Coactions intéressant le logement 129
CHAPITRE II. — Relations entre des biocénoses madicoles et des biocénoses d'autre nature 131
I. — Relations entre les biocénoses madicoles et d'autres biocénoses aquatiques 131
II. — Relations entre les biocénoses madicoles et les biocénoses terrestres 133
A. — Apport de matière organique des biocénoses terrestres dans les biocénoses madicoles.. 133
B. — Retrait de matière organique des biocénoses madicoles au profit des biocénoses terrestres 135
CHAPITRE III. — Relations entre les éléments de plusieurs biocénoses madicoles 144
Conclusion de la troisième partie 146
RÉSUMÉ ET CONCLUSION GÉNÉRALE 148
RÉPERTOIRE DESCRIPTIF DES BIOTOPES MADICOLES ÉTUDIÉS ET DE LEURS BIOCÉNOSES 152
I. — France continentale 152
II. — Corse 193
III. — Algérie 197
IV. — Maroc 233
V. — Sahara central 245
BIBLIOGRAPHIE 247
EXPLICATION DES PLANCHES 257

Source : MNHN, Paris

INTRODUCTION.

En 1904, A. Thienemann remarqua qu'une faune aquatique particulière se développe sur les parois de rochers recouvertes en permanence par une pellicule d'eau ; il lui donna le nom de « Faune hygropétrique » et en 1909 la définit comme « die Tierwelt der nur von dünner Wasserschicht überspülten Felsen ».

Cet éminent hydrobiologiste effectua, dans diverses stations hygropétriques, des dosages d'oxygène et constata que l'eau de l'habitat qu'il étudiait est presque toujours sursaturée de ce gaz. Il montra que certains éléments de la faune hygropétrique respirent uniquement l'oxygène dissous dans l'eau, tandis que les autres utilisent l'air en nature : les premiers vivent entièrement immergés, alors que les seconds trouent le film superficiel de la nappe liquide, leur cupule respiratoire restant en contact direct avec l'air. A. Thienemann donna une liste des animaux qu'il recueillit sur des rochers suintants en Europe Centrale ; il distingua parmi eux d'une part des espèces liées à l'habitat hygropétrique et d'autre part des espèces qui figurent aussi dans d'autres habitats.

En 1933, H. Feuerborn entreprit en Allemagne l'étude des larves de Psychodidae, parmi lesquelles se trouvent les éléments les plus caractéristiques de la faune des rochers suintants.

En 1948, H. Bertrand (13) fit une mise au point de nos connaissances sur cette faune et cita quelques espèces recueillies par lui dans les Pyrénées.

Enfin tout récemment les récoltes de G. Marlier en Belgique apportèrent une nouvelle contribution à l'étude qui nous occupe.

Suivant les conseils de M. le Professeur A. Dorier, j'entrepris en 1947 de développer le travail de A. Thienemann en me limitant à la France. Ma nomination à l'Université d'Alger me fournit l'occasion d'étendre cette étude à la Corse, à l'Algérie, au Maroc et au Sahara Central.

Mes recherches m'amenèrent à constater que la présence d'une pellicule d'eau courante crée une unité écologique assez bien délimitée, alors que la nature du substrat n'intervient qu'au second plan. Aussi ai-je désigné sous le nom de « Faune madicole » (*) l'ensemble des animaux qui se développent sur un substrat recouvert par une pellicule d'eau courante d'épaisseur inférieure à 2 mm. Elle s'oppose à

(*) Du verbe latin « madere ».

Source : MNHN, Paris

la « Faune fluicole » (*), dont les éléments vivent dans l'eau courante, l'épaisseur de la couche liquide à leur niveau étant supérieure à 2 mm.

Pour la faune des eaux courantes, on peut adopter les divisions suivantes :

Le zoonecton

Le zooplancton

Le zoobenthos
- La Faune madicole
  - La Faune pétrimadicole.
  - La Faune limimadicole.
  - La Faune bryomadicole.
- La Faune fluicole
  - La Faune pétrifluicole.
  - La Faune limifluicole.
  - La Faune bryofluicole.
  - La Faune phanérofluicole.

Le zoopsammon

Le substrat des zoocénoses pétrimadicoles et pétrifluicoles est constitué par de la roche nue ou recouverte d'Algues, celui des zoocénoses limimadicoles et limifluicoles par un dépôt minéral friable, celui des zoocénoses bryomadicoles et bryofluicoles par des tiges et des feuilles de Bryophytes, celui des zoocénoses phanérofluicoles par des tiges et des feuilles de Phanérogames aquatiques. Malgré mon désir de ne pas créer de noms nouveaux, il m'a paru utile de remplacer le terme « hygropétrique (A. Thienemann) » par celui plus précis de « pétrimadicole ».

De perpétuels échanges de population se produisent entre les divers biotopes pétrimadicoles, limimadicoles et bryomadicoles. Il m'a donc semblé préférable d'étudier concurremment leurs biocénoses. Aussi cette étude porte-t-elle sur un territoire écologique plus étendu que celle de A. Thienemann.

La principale difficulté à laquelle se sont heurtés les zoologistes qui ont entrepris l'étude de la faune hygropétrique est la suivante : ses éléments les plus nombreux et les plus caractéristiques sont des Insectes à l'état larvaire et qui sont presque tous indéterminables sous cette forme. Aussi A. Thienemann n'a-t-il pu identifier, parmi les animaux de ses récoltes, que 24 espèces ; le nombre total de celles signalées actuellement comme représentants de la faune hygropétrique ne dépasse pas 50. J'ai porté ce nombre à plus de 300 ; ceci m'a été rendu possible en élevant séparément un grand nombre de larves jusqu'à l'éclosion des imagos. L'élevage de ces larves, et tout particulièrement de celles à respiration aquatique, n'a pu être réalisé qu'après de nombreux échecs.

Les travaux de A. Thienemann, J. H. Feuerborn, H. Bertrand et G. Marlier ont été effectués dans des limites assez restreintes sous l'angle de la latitude. J'ai envisagé une étude beaucoup plus vaste en

---

(*) Du verbe latin « fluere ».

Source : MNHN, Paris

étendant ces limites du nord au sud depuis les glaciers des Alpes jusqu'au Sahara Central et à des régions où l'existence d'un groupement madicole paraissait impossible.

Je me suis efforcé de choisir des gîtes madicoles dans les terrains les plus variés, d'origine sédimentaire, volcanique et cristalline, et, dans la plupart de ces gîtes, j'ai recueilli des échantillons d'eau pour en effectuer les analyses ; afin de diminuer les causes d'erreur, les mêmes méthodes et les mêmes liqueurs titrées ont été utilisées pour toutes ces analyses.

Le grand nombre des espèces observées et la diversité des régions examinées m'ont permis d'essayer de distinguer, ce que n'ont pu faire mes devanciers, des groupements écologiques et de mettre en évidence les principaux facteurs qui déterminent la répartition de ceux-ci.

Parmi une centaine de stations dont j'ai étudié la faune, soixante-quatorze des plus caractéristiques ont été retenues. Certaines ont été visitées plus de trente fois, de façon à connaître le comportement des diverses espèces au cours de l'année.

Jusqu'ici la flore des rochers suintants n'avait été étudiée qu'indépendamment de la faune, en particulier par E. Schmitt, par A. Wurtz et par E. Manguin. Il m'a paru utile de réunir ici les listes des plantes et des animaux recueillis en même temps dans une même station, pour permettre d'obtenir des groupements écologiques plus complets.

Cette étude ne se limite pas à celle des animaux aquatiques des rochers suintants ; elle s'étend à celle de certains animaux peu ou non mouillables qui sont plus ou moins liés à l'habitat madicole, soit qu'ils trouvent à son contact une humidité favorable, soit que leur nourriture s'y rencontre en plus grande abondance qu'ailleurs, soit enfin qu'ils y déposent leurs œufs ; le rôle de ces animaux n'est souvent pas négligeable vis-à-vis du biotope madicole, car ils provoquent soit un apport, soit un retrait de matière organique.

Toute étude d'ordre systématique a été exclue de cet ouvrage. Plus de 100 espèces animales et plusieurs espèces végétales mentionnées ici sont nouvelles ; leurs descriptions, ainsi que celles inédites de nombreuses larves d'Insectes, ont paru ou paraîtront dans des notes séparées (*).

J'ai personnellement déterminé les Ostracodes, les Gammariens, les Trichoptères, les Coléoptères aquatiques et les Diptères à l'exclusion des Tipulidae du genre *Tipula* et du genre *Pales*, des Chironomidae et des Muscidae.

Le présent travail est essentiellement d'ordre écologique ; les idées directrices en sont les suivantes :

1. mettre en évidence les caractères distinctifs de l'habitat madicole et envisager les différents facteurs physico-chimiques susceptibles d'influencer la répartition des éléments de sa population.

(*) Les références concernant les espèces mentionnées dans cet ouvrage et non encore décrites paraîtront en 1947 dans une note du *Bulletin de la Société Entomologique de France*.

Source : MNHN, Paris

2. étudier la composition de la flore et de la faune madicoles.

3. rechercher l'influence de conditions différentes du milieu sur la répartition des espèces et étudier la répercussion des caractères particuliers de l'habitat madicole sur la morphologie des éléments de sa faune.

4. envisager les relations au sein d'une biocénose madicole et les échanges de celle-ci avec d'autres biocénoses.

Avant de débuter, qu'il me soit permis de remercier tous ceux qui m'ont aidé dans la préparation de ce travail.

Mes remerciements vont tout d'abord à M. le Professeur A. Dorier, Directeur du Laboratoire d'Hydrobiologie de la Faculté des Sciences de Grenoble, qui, en 1947, m'a proposé le sujet faisant l'objet de cette étude, m'a guidé pendant son exécution et m'a toujours prodigué ses précieux conseils ; qu'il reçoive ici l'expression de ma profonde gratitude.

C'est M. E. Séguy, Professeur au Muséum de Paris, qui a su me donner le goût de l'étude des Diptères. Le présent travail n'aurait pu être accompli sans son aide : il mit à ma disposition sa riche bibliothèque et ses collections. Sa vaste érudition et ses encouragements m'ont permis de franchir la première étape difficile. Il a bien voulu s'occuper entièrement de l'impression de cet ouvrage. Enfin les Muscidae madicoles ont été déterminés par lui. Je le prie d'accepter l'expression de toute ma reconnaissance.

La préparation de ce travail a été poursuivie après 1948 au Laboratoire de Zoologie de la Faculté d'Alger. Que M. le Professeur F. Bernard, Directeur de ce laboratoire, accepte mes remerciements pour les facilités de travail qu'il m'a accordées. Grâce à lui, j'ai pu poursuivre mes recherches en France plusieurs mois chaque année. En m'offrant de participer à la mission qu'il dirigea en 1949 au Tassili N'Ajjer, il me permit d'ajouter un complément original à ce travail.

M. P. P. Grassé, Membre de l'Institut, Professeur à la Sorbonne, m'a fait l'honneur de revoir le plan de cette étude en 1952, puis d'être le rapporteur et le président de mon jury de thèse. Grâce à ses précieux conseils, j'ai pu apporter d'utiles compléments à ce travail. Les stations qu'il m'a indiquées en Auvergne m'ont permis des comparaisons fructueuses. Je le remercie respectueusement, ainsi que M^me G. Cousin et M. R. Couteaux, Professeurs à la Sorbonne, qui ont bien voulu être membres de mon jury de thèse et m'aider de leurs excellents conseils.

Je ne saurais oublier la grande amabilité ni l'aide si efficace que m'apporta en plusieurs circonstances M. R. Dieuzeide, Maître de Conférences à la Faculté d'Alger. Il fit construire à mon intention, dans la station dulçaquicole qu'il créa récemment près de l'embouchure du Mazafran, une dalle en ciment permettant des élevages contrôlés.

J'adresse mes sentiments de reconnaissance à M. A. Guntz, Professeur à la Faculté des Sciences d'Alger, qui me fit enseigner, dans son laboratoire, les techniques des analyses d'eau, ainsi qu'à

Source : MNHN, Paris

M. L. ANDRIEUX, Professeur à la Faculté des Sciences de Grenoble qui m'accueillit dans l'Institut qu'il dirige et mit à ma disposition tout ce qui m'était nécessaire pour effectuer les analyses des échantillons d'eau récoltés en France.

Mes remerciements vont également à ceux qui, en déterminant les plantes et les animaux de mes récoltes, ont collaboré à l'exécution de ce travail :

Les Diatomées ont été étudiées par M. E. MANGUIN, Directeur des Serres du Muséum de Paris, les Chlorophycées des stations 3 à 48 et 58 à 73 par Mme H. GAUTHIER-LIÈVRE, Chef de Travaux à la Faculté d'Alger, les Myxophycées des mêmes localités par M. le Docteur K. BEHRE, de Bremen (Allemagne), les Algues des autres stations, à l'exception des Diatomées, par M. P. VAN OYE, Professeur honoraire à l'Université de Gand (Belgique), les Mousses et les Hépatiques par Mme L. JOVET-AST, Assistante au Muséum de Paris, les Thécamoebiens par Mme H. GAUTHIER-LIÈVRE, les Turbellariés par M. P. DE BEAUCHAMP, Professeur honoraire à la Faculté de Strasbourg, les Mollusques par M. A. FRANC, Sous-Directeur au Muséum de Paris, les Annélides par Mlle A. TÉTRY, Assistante à la Faculté de Nancy, les Hydracariens de France, de Corse et d'Algérie par M. le Docteur K. VIETS, de Bremen (Allemagne), les Hydracariens du Maroc par M. E. ANGELIER, Maître de Conférences à la Faculté de Toulouse, les Acariens par M. le Docteur K. STRENZKE, de l'Institut de Biologie marine de Wilhelmshaven (Allemagne), les Copépodes par M. le Professeur P. A. CHAPPUIS, attaché à l'Université de Toulouse, les Collemboles par Mme M. J. MASSERA, de l'Université de Parme (Italie) et par M. le Docteur H. MURPHY, de l'Université de Durham (Angleterre), les Plécoptères par M. J. AUBERT, Conservateur au Musée zoologique de Lausanne (Suisse), les Ephémères d'Algérie par Mlle M.-L. VERRIER, Directeur-Adjoint à l'Ecole Pratique des Hautes-Etudes, les Hémiptères Saldidae par M. le Professeur M. RIBAUT, de la Faculté de Toulouse, les Hémiptères Limnobatidae par M. R. POISSON, Professeur à la Faculté de Rennes, les Coléoptères Carabidae par M. DEWAILLY, Attaché au Muséum de Paris, par M. SCHULER, de Strasbourg et par M. G. COLAS, Assistant au Muséum, les Coléoptères Staphylinidae par M. J. JARRIGE, Attaché au Muséum de Paris, les Diptères Tipulidae par M. le Docteur B. MANNHEIMS, du Muséum de Bonn (Allemagne), les Diptères Chironomidae par M. le Professeur A. THIENEMANN, Directeur de la Station hydrobiologique de Plön (Allemagne) et par son Assistant, M. E. J. FITTKAU, les Hyménoptères par M. C. GRANGER, Attaché au Muséum de Paris.

Je remercie deux chimistes du Centre National de la Recherche Scientifique, attachées à l'Université d'Alger : Mme R. PLANT m'a initié à la technique des analyses d'eau et Mlle S. BÉNÉFICE a effectué les analyses des échantillons d'eau recueillis dans les stations 66 et 69 au Maroc.

M. C. ARLÈS, Dessinateur attaché au C.N.R.S., a exécuté toutes les photographies de ce travail.

Source : MNHN, Paris

Mes remerciements vont aussi à M. le Docteur P. Quézel, Chef de travaux à la Faculté d'Alger, qui me permit de l'accompagner dans une de ses randonnées au Maroc et m'aida souvent à récolter des Insectes, ainsi qu'à M. Dupuis, Conservateur des Eaux et Forêts à Marrakech, qui a beaucoup facilité nos déplacements dans le Grand-Atlas.

M. L. Olivier, Chef de Travaux à la Faculté de Clermont-Ferrand, m'a fait profiter, au cours de mon séjour à la Station Biologique de Besse-en-Chandesse, de ses connaissances particulières sur la flore, la faune et la topographie de la région. Qu'il accepte l'expression de ma gratitude, ainsi que M. H. Bertrand, Directeur-adjoint à l'Ecole Pratique des Hautes-Etudes, dont les conseils m'ont été utiles et M. le Docteur W. Döhler, de Klingenberg (Allemagne), qui me facilita l'étude des Trichoptères en m'envoyant des références bibliographiques.

Mes déplacements en Afrique du Nord ont été subventionnés surtout par le Centre National de la Recherche Scientifique et également par l'Institut Scientifique Chérifien.

LISTE DES ABRÉVIATIONS (*).

A : altitude.
O : orientation (N : nord — S : sud — E : est — W : ouest).
D : découvert.
MO : moyennement ombragé.
AO : assez ombragé.
TO : très ombragé.
H : hauteur du gîte madicole au dessus de la zone de récolte.
S : nature du substrat.
TA : température de l'air.
TE : température de l'eau.
Cl : poids de Cl en mg par litre d'eau.
N_2O_5 : poids de N_2O_5 en mg par litre d'eau.
SO_4 : poids de SO_4 en mg par litre d'eau.
Ca : poids de Ca en mg par litre d'eau.
Mg : poids de Mg en mg par litre d'eau.
MOac : poids d'O_2 en mg consommés par litre en milieu acide.
MOal : poids d'O_2 en mg consommés par litre en milieu alcalin.

l : larve — la : larve âgée — ln : larve néonate.
n : nymphe.
i : imago.

(*) Les abréviations sont rangées dans l'ordre qui est adopté dans le texte.

CC : très commun.
C : commun.
AC : assez commun.
R : rare.
RR : très rare.

F : France.
C : Corse.
A : Algérie.
M : Maroc.
S : Sahara.

P : zone pétrimadicole.
L : zone limimadicole.
B : zone bryomadicole.

Source : MNHN, Paris

PREMIÈRE PARTIE.

L'HABITAT MADICOLE. SA FLORE ET SA FAUNE.

L'objet du premier chapitre sera de mettre en évidence les caractères communs à la totalité ou à la presque totalité de l'habitat madicole, puis d'indiquer quels facteurs sont susceptibles d'influer sur la répartition des éléments de la population animale de cet habitat.

Les observations réunies dans le deuxième chapitre, ainsi que les descriptions de 74 biotopes madicoles et de leurs biocénoses, descriptions rassemblées dans un répertoire en appendice, servent de fondement aux deux chapitres suivants, ainsi qu'aux deux autres parties de cet ouvrage.

Dans les troisième et quatrième chapitres, je donnerai une idée de la composition globale de la flore et de la faune madicoles à l'aide d'une liste de toutes les espèces trouvées dans les 74 gîtes étudiés. Cette liste permettra de souligner les caractères distinctifs de cette flore et de cette faune.

Les espèces animales madicoles seront ensuite classées suivant leur fidélité à l'habitat qui nous occupe.

Enfin, ne considérant plus la faune madicole dans son ensemble, je comparerai entre elles du point de vue quantitatif les biocénoses des 74 gîtes.

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE I.

L'HABITAT MADICOLE.

I. — Sa localisation et ses limites.

Des gîtes madicoles peuvent être réalisés de bien des façons ; on en trouve en particulier sur les parois de falaises arrosées par l'eau d'une source ou d'un ruisseau, aux abords des cascades ou même sous elles, sur les parois fissurées de citernes ou de bassins, sur les talus des routes, sur les blocs mouillés par les embruns des chutes d'eau et sous les pierres partiellement émergées en bordure des sources et des torrents.

Comme le fait remarquer H. Bertrand, « le renouvellement du liquide se trouve assuré, non seulement par ruissellement, mais aussi par capillarité ». Il y a donc, en bordure des gîtes madicoles, des surfaces où le substrat est seulement mouillé et au niveau desquelles l'eau n'est renouvelée que par capillarité au fur et à mesure de l'évaporation ; la circulation de l'eau y est extrêmement lente. Par pure convention, nous rattacherons à l'habitat madicole ces zones mouillées adjacentes aux gîtes madicoles, bien qu'elles soient situées à la limite du domaine lénitique et du domaine lotique et qu'elles offrent des conditions de vie tout à fait semblables à celles réalisées sur les pierres en partie émergées et les rives des pièces d'eau stagnantes.

L'habitat madicole est des plus morcelés. Si, en effet, des gîtes assez étendus peuvent s'observer sur les parois de falaises, par contre, dans les torrents, beaucoup d'« îlots » madicoles ont une superficie inférieure à 1 décimètre carré.

II. — Son substrat.

Dans ce travail, je n'ai étudié avec quelques détails que des gîtes madicoles dont le substrat est vertical ou presque vertical ; nous ne considérerons que ceux-ci dans ce premier chapitre. Quant aux gîtes madicoles dont le substrat est incliné ou horizontal, il en sera question dans les chapitres suivants, mais seulement à titre comparatif.

A. L'habitat pétrimadicole. — Le substrat de l'habitat pétrimadicole est en majeure partie constitué par du rocher. Sa surface est rarement régulière ; elle présente généralement des ressauts et des

Source : MNHN, Paris

fentes ; certaines zones sont en saillie, d'autres en retrait, déterminant ainsi des surfaces pratiquement verticales et des surfaces inclinées, lesquelles peuvent être « procurrentes » ou « récurrentes » (Figure 1) de haut en bas.

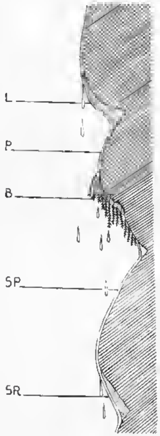


FIG. 1. — Coupe schématique d'un gîte madicole (en hachures le rocher ; en pointillé le dépôt de limon ; P : zone pétrimadicole ; L : zone limimadicole ; B : zone bryomadicole ; SP : surface procurrente ; SR : surface récurrente).

La surface d'un rocher suintant est d'autant plus irrégulière qu'elle est plus neuve, c'est-à-dire qu'elle a été moins abrasée par le passage de l'eau et des éléments que celle-ci entraîne. La nappe madicole qui court sur un rocher tend constamment à régulariser la surface de celui-ci, tout comme une rivière tend à régulariser la pente de son lit (Planches I et II).

De façon générale, les zones où la vitesse du courant est la plus grande correspondent aux surfaces en saillie qui ne peuvent être contournées par l'eau. Inversement, le courant a sa valeur minimum dans

Source : MNHN, Paris

les zones en retrait où se créent souvent de minuscules remous ; c'est surtout dans ces dernières que l'eau dépose les particules minérales qu'elle entrainait.

Lorsqu'une nappe madicole est alimentée par une source, son débit est constant et son eau ne charrie toute l'année que des quantités très faibles de débris minéraux ; la surface de la roche se régularise très lentement. Bien au contraire, lorsque c'est l'eau d'un torrent ou d'un ruisseau à débit irrégulier qui alimente une nappe madicole, par temps de pluies les zones en saillie sont sapées de façon active et en même temps l'eau accumule dans les dépressions une partie du limon et des minuscules fragments de roche qu'elle transportait.

Examinée à la loupe, la surface d'un rocher suintant, dans une zone où la vitesse du courant dépasse 10 cm/sec, apparaît généralement grenue ; les aspérités de la roche sont particulièrement marquées si celle-ci est de nature cristalline ou formée de grès ; elles sont faibles lorsque la roche est du basalte, du calcaire ou du schiste.

Une mince converture de Diatomées tapisse les rochers suintants, même lorsque la vitesse du courant atteint 140 cm/sec. Lorsque celle-ci est comprise entre 3 et 10 cm/sec, des Chroococcales peuvent prospérer. Quant aux Chlorophycées et aux autres Myxophycées, elles ne peuvent se développer en abondance que sur des parois de rochers où la vitesse du courant demeure inférieure à 3 cm/sec.

Lorsque l'eau d'un gîte madicole contient très peu de bicarbonate de calcium, la roche apparaît à nu ou bien n'est recouverte que d'un tapis végétal et localement de limon. Par contre, lorsqu'elle est riche en ce sel, une croûte calcaire recouvre la roche ; la formation de cette croûte est limitée par l'usure de l'eau ; lorsque le courant atteint une certaine vitesse, l'usure compense le dépôt.

Sur les parois suintantes des grottes, à l'abri de la lumière, le dépôt calcaire est compact, homogène et paraît tout à fait lisse ; mais il en est tout autrement lorsque le gîte madicole est situé en plein air ; le calcaire ne se dépose plus directement sur le roc, mais autour de particules minérales et organiques ; il se forme ainsi une croûte constituée d'une multitude d'oolithes mesurant 200 à 500 microns de diamètre ; les animaux qui circulent au sein de cette croûte la maintiennent friable superficiellement en dissociant les oolithes. Toutefois, lorsque l'eau est très « incrustante », les rares Algues et même les Mousses qui se développent sur le roc sont enrobées de calcaire, les oolithes sont cimentés entre eux à mesure qu'ils se forment ; la croûte qui revêt la roche est compacte et peut atteindre plusieurs décimètres d'épaisseur ; il se constitue un tuf.

Par définition, l'habitat pétrimadicole est la portion de l'habitat madicole dont le substrat est constitué par de la pierre ; cette pierre peut être représentée par de la roche nue ou tapissée par des Algues ayant retenu très peu de particules minérales ; elle peut être représentée aussi par une croûte calcaire compacte de néoformation. Bref, cet habitat ne peut héberger des animaux macroscopiques fouisseurs.

Source : MNHN, Paris

B. L'HABITAT LIMIMADICOLE. — Le substrat de l'habitat limimadicole est toujours friable. Il peut être constitué par de la terre. Des gîtes madicoles, dont le substrat, formé de terre, est vertical ou presque vertical, n'existeraient que de façon tout à fait accidentelle sans la présence de l'homme. On trouve de semblables gîtes sur les talus des routes, mais leur présence est en général de courte durée, car l'eau entraîne progressivement la terre en diminuant la pente et le soubassement rocheux est finalement atteint.

La plupart des gîtes madicoles présentent une aire limimadicole. Dans les zones où la vitesse du courant est de l'ordre de quelques mm/sec, il se forme sur le rocher un dépôt de terre ou de limon si l'eau est pauvre en bicarbonate de calcium, ou une croûte calcaire friable englobant des particules terreuses si l'eau est suffisamment « incrustante ».

Les Algues contribuent à retenir les particules entraînées par l'eau. Si la vitesse du courant à leur niveau reste faible toute l'année et si l'eau contient suffisamment de sels utiles (nitrates, phosphates...) en dissolution, elles ne cessent de se développer par dessus les particules qu'elles ont arrêtées ; la roche se revêt alors d'un épais tapis formé superficiellement d'Algues vivantes et en dessous d'Algues mortes et de débris minéraux et organiques parfois cimentés par du calcaire.

C. L'HABITAT BRYOMADICOLE. — Des Bryophytes se développent le plus souvent sur les rochers suintants. Dans les gîtes où le débit de l'eau subit des variations importantes, les touffes de Mousses et d'Hépatiques s'installent à la faveur de fentes ou de dépressions de la surface du substrat : elles arrivent ensuite à s'étendre plus ou moins, les premières tiges formées protégeant celles qui se développent ensuite. Chaque touffe forme une barrière dans laquelle s'accumulent des débris minéraux et organiques de toutes sortes ; elle crée, en dessous d'elle, une zone où la vitesse du courant reste très faible, mais où la roche reste presque nue. Les touffes de Bryophytes brisent le courant au niveau des ressauts ; l'eau imbibe les tiges et les feuilles, très mouillables, souvent jusqu'à leur extrémité et tombe plus bas sous forme de gouttelettes. Ainsi se constituent des « îlots » bryomadicoles, dont le substrat est constitué par des tiges et des feuilles de Mousses et d'Hépatiques (Figure 1).

Dans beaucoup de torrents, des gîtes bryomadicoles temporaires occupent le front de gros blocs par dessus lesquels l'eau déborde.

III. — L'épaisseur de la nappe d'eau.

Par définition, l'épaisseur de la nappe d'eau de l'habitat madicole ne dépasse pas 2 mm. Ce chiffre établit, entre celui-ci et l'habitat fluicole, une limite purement conventionnelle et assez arbitraire, comme nous le verrons plus tard ; toutefois il se justifie par le fait que le nombre des espèces animales communes à l'un et à l'autre habitat diminue à mesure que l'on s'écarte de cette limite.

Source : MNHN, Paris

Dès que, par suite d'une pluie, l'épaisseur de la nappe au niveau d'une surface donnée d'un rocher suintant dépasse 2 mm, cette surface cesse momentanément d'appartenir à l'habitat madicole. La presque totalité des animaux caractéristiques de la faune madicole la quittent, soit qu'ils ne puissent plus résister au courant, soit qu'ils gagnent d'autres surfaces continuant à appartenir au domaine madicole.

Étant donné la faible épaisseur de la nappe d'eau qui recouvre les animaux madicoles, les phénomènes capillaires jouent un rôle primordial dans la biologie de la plupart d'entre eux. Un fragment de calcaire de 1 mm de côté abandonné dans un bocal rempli d'eau tombe au fond ; placé sur une paroi verticale de rocher parfaitement sèche, il tombera également ; mais si on le dépose contre cette même paroi en faisant couler sur elle une nappe d'eau de 0,3 mm d'épaisseur le fragment de calcaire adhérera au rocher. Ce grain, corps mouillable, se trouvera appliqué contre le rocher par le film superficiel de la nappe liquide qui le recouvre entièrement ; la résistance due au frottement contre le substrat en sera fortement accrue et ne pourra être vaincue par la force verticale résultant de l'action conjuguée de la pesanteur du grain et de la vitesse du courant de l'eau (Fig. 2). Beaucoup de

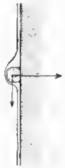


FIG. 2. — Représentation schématique d'un fragment minéral sur un rocher suintant (en pointillé le substrat).

corpuscules mouillables d'origine minérale ou organique, ainsi que des corps aplatis d'assez grande taille, tels que des feuilles de Phanérogames, se trouvent ainsi retenus captifs sur des rochers suintants.

Comme nous le verrons, l'épaisseur de la nappe d'eau, plus que tout autre facteur, intervient dans la répartition des éléments de la faune madicole.

IV. — La vitesse du courant de l'eau.

Dans un gîte madicole à substrat vertical et lisse, la vitesse du courant en chaque point est liée à l'épaisseur de la nappe en ce point. Aussi ai-je essayé d'établir une courbe de variation de la vitesse du

Source : MNHN, Paris

courant en fonction de l'épaisseur de la nappe liquide (Figure 3) en effectuant des mesures dans un gîte pétrimadicole naturel (gîte n° 20) dont le substrat rocheux, vertical et pratiquement plan, était recouvert par un mince tapis de Diatomées. Pour les mesures de vitesses, j'ai utilisé un appareil simple (Figure 4), qui avait été préalablement étalonné au moyen d'un tube de Pitot. Cet appareil comprend : un ressort de montre spiral (R) — une tige rigide (T) fixée à l'extrémité libre du ressort — une minuscule palette (P) formée d'un fragment de soie imbibé d'huile de vaseline et par conséquent non mouillable ;

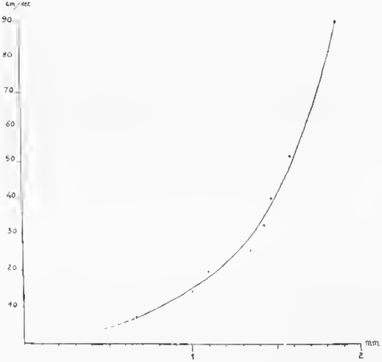


FIG. 3. — Courbe de la vitesse du courant d'une nappe madicole en fonction de l'épaisseur de la nappe (en abscisses, l'épaisseur ; en ordonnées, la vitesse du courant).

cette palette est fixée à l'extrémité libre de la tige — un cadran (C) placé dans un plan parallèle à celui du ressort et au centre duquel est fixé l'axe du ressort. Pour mesurer la vitesse d'une nappe madicole en un point donné, on note la position de la tige sur le cadran avant et après avoir étalé la palette sur le film superficiel de la nappe en ce point. L'épaisseur de la nappe est mesurée au moyen d'une loupe binoculaire ; on met au point successivement sur le substrat et sur la nappe superficielle ; l'épaisseur de la nappe est proportionnelle à l'angle dont a tourné la vis micrométrique de l'appareil.

Source : MNHN, Paris

Les valeurs obtenues sont très approximatives ; en pratique, les innombrables reliefs de chaque surface madicole perturbent l'écoulement régulier de la nappe et créent souvent de minuscules remous.

Pour des mesures dans des stations d'accès difficile, il ne pouvait être question d'utiliser l'appareil représenté par la figure 4, beaucoup trop fragile. J'ai dû recourir à deux méthodes qui ne peuvent fournir des mesures ponctuelles et qui ne permettent d'obtenir qu'une vitesse moyenne au niveau d'une bande verticale de 2 ou 3 cm de large et 20 ou 30 cm de long :

1. Lorsque la vitesse du courant est supérieure à 1 cm/sec, on projette avec une pipette de la poudre d'aluminium sur la nappe madicole en un point et on note le temps que met la poudre pour parcourir la distance séparant deux repères.

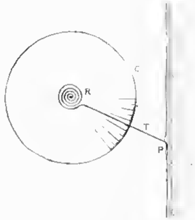


FIG. 4. — Appareil permettant de mesurer la vitesse du courant d'une nappe madicole en un point précis (C : cadran ; P : palette ; R : ressort ; T : Tige).

2. Lorsque la vitesse du courant est inférieure à 1 cm/sec, on dépose une goutte d'encre de Chine sur le rocher suintant, et, comme précédemment, on note avec un chronomètre la vitesse de déplacement de la tache ; de la valeur obtenue, on retranche un nombre correspondant au coefficient de dispersion du colorant dans l'eau ; on mesure le temps que met une goutte de celui-ci pour s'étendre à la surface d'une plaque de verre propre placée horizontalement et recouverte d'une pellicule d'eau de l'épaisseur de celle qui recouvrait le rocher suintant. Cette dernière méthode permet de mesurer non plus la vitesse du film superficiel de la nappe madicole, mais celle de ses couches profondes.

Une nappe madicole peut être divisée en une multitude de filets verticaux plus ou moins parallèles et dont les vitesses de déplacement sont distinctes ; on obtient souvent en deux points très rapprochés deux valeurs très différentes.

Source : MNHN, Paris

L'expérience montre que, le plus souvent, une surface madicole peut être divisée en deux parties : d'une part une « aire lotique » au niveau de laquelle la vitesse du courant est partout assez forte et supérieure à 10 cm/sec, et d'autre part une « aire lénitique » au niveau de laquelle la vitesse ne dépasse pas quelques mm/sec et dont certaines parties sont simplement mouillées par capillarité. La zone intermédiaire est généralement réduite.

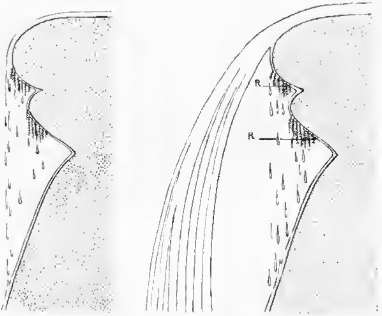


FIG. 5. — A gauche, coupe schématique d'un gîte madicole dans le lit d'un torrent par beau temps. A droite, coupe schématique du même gîte pendant un orage (en pointillé le rocher ; R : surface madicole refuge).

Il est essentiel de distinguer, d'une part les gîtes madicoles dont l'eau provient d'une source et dont l'épaisseur de la nappe reste constante tout le cours de l'année, et d'autre part les gîtes madicoles alimentés par un torrent ou un ruisseau et dont l'épaisseur de la nappe augmente lors de chaque pluie. Dans les premiers la topographie ne change presque pas ; les surfaces recouvertes d'Algues vertes filamenteuses gardent les mêmes contours et les Myxophycées sont souvent abondantes. Dans les seconds au contraire, les Myxophycées sont localisées et des tapis de Chlorophycées filamenteuses n'arrivent à se maintenir en permanence que dans des zones très restreintes, en dessous de ressauts ou de touffes de Mousses, là où la vitesse du courant ne dépasse pas quelques cm/sec, même pendant une forte pluie ; en plein été, pendant les quelques semaines qui séparent deux périodes

Source : MNHN, Paris

de mauvais temps, ces tapis d'Algues vertes s'étendent rapidement et arrivent parfois à recouvrir toute la surface du rocher où la vitesse du courant reste faible ; mais la première pluie qui survient accroît le débit et les tapis de Chlorophycées reprennent leurs contours primitifs.

Une muraille rocheuse formant un degré dans le lit d'un torrent peut être, pendant la plus grande partie de l'année, recouverte totalement par une nappe madicole ; lors d'un orage, à cette nappe se superpose une véritable cascade (Figure 5) ; mais la plus grande partie de l'eau, entraînée par sa force vive, passe loin de la surface de la muraille et certaines zones de celle-ci, protégées par un ressaut, conservent une pellicule d'eau à cours très lent et peuvent servir d'asiles à des animaux peu rhéophiles ; toutefois cette pellicule d'eau charrie momentanément quantité de particules terreuses. J'ai pu vérifier la présence de ces « surfaces refuges » en disposant avant un orage, dans les zones qui me paraissaient devoir être protégées, des témoins constitués par de minuscules fragments de papier coloré ; je retrouvai ces témoins à la même place après l'orage.

V. — La température de l'eau.

Pour mesurer la température de l'eau d'un gîte madicole, j'ai toujours opéré de la façon suivante : une dépression suffisante pour contenir le réservoir du thermomètre était creusée dans le roc et j'attendais quelques minutes que l'eau se soit renouvelée dans cette dépression ; le réservoir était alors placé dans la dépression et ombragé, s'il faisait jour, par une feuille de carton ; la lecture était faite au bout de deux minutes.

La température de l'eau d'une nappe madicole dépend de plusieurs facteurs, dont les principaux sont les suivants :

1. *La température de l'air.* — L'eau d'un rocher suintant situé dans un lieu très ombragé demeure à une température assez voisine de celle de l'air ambiant. Les écarts de température de l'eau restent un peu plus faibles que ceux de l'air ; ils sont en effet tempérés par l'influence du substrat dont la température change peu.

2. *L'insolation.* — Lorsqu'une surface madicole reste soumise aux rayons solaires plusieurs heures par jour, les variations de la température de l'eau sont influencées, pendant ces quelques heures, moins par celles de la température de l'air que par celles de l'intensité lumineuse. L'eau d'un rocher suintant peut s'échauffer plus que l'air ambiant lorsque le soleil frappe ce rocher de face (Figure 6). Au dessus de 2.000 m, dans les Alpes du Dauphiné, la température de l'eau des murailles suintantes exposées au sud peut atteindre 17° ou davantage, alors que la température des torrents alentour reste de 2° ou 3° C. L'influence de l'insolation est telle que l'eau d'un rocher suintant en plein soleil peut varier de 4°5 en une minute, simplement par suite du passage d'un nuage. L'orientation d'une surface madicole a évidem-

Source : MNHN, Paris

ment une influence capitale sur la variation journalière de la température (comparer les courbes de la figure 6 avec celles de la figure 10, page 78, représentant les variations, au cours d'une journée d'été, de la température de l'eau d'un gîte madicole exposé au nord).

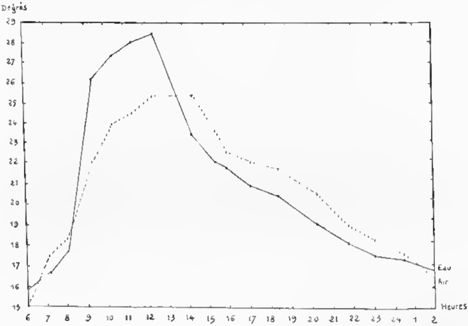


FIG. 6. — Variations au cours d'une journée ensoleillée d'été (16.VIII.1953) de la température de l'air à l'ombre (en trait interrompu) et de la température de l'eau (en trait continu) du gîte madicole n° 20 (Le Charmeyran), dans les Alpes du Dauphiné, exposé au sud-est. Les mesures ont été effectuées au bas de ce gîte haut de 13 m (en abscisses les heures ; en ordonnées les degrés C.).

3. *L'évaporation.* — Par temps couvert et pendant la nuit, le refroidissement dû à l'évaporation contribue à maintenir la température de l'eau des nappes madicoles en dessous de celle de l'air ambiant. Toutefois son action est peu effective pour une eau froide. L'évaporation devient de plus en plus active à mesure que la température de l'eau s'élève et finalement son action arrive à compenser celle de l'insolation ; c'est ainsi qu'à proximité du Sahara et au mois d'août, la température de l'eau des rochers suintants exposés en plein midi dépasse rarement 30°, alors que celle de l'eau des mares et des oueds atteint parfois 36°.

Il est bien évident que les trois facteurs énumérés ci-dessus n'interviennent pour modifier la température de l'eau d'un gîte madicole que lorsque cette eau a couru, sous forme de nappe, sur plusieurs mètres ; au sommet de la nappe, la température de l'eau reste peu différente de celle de l'eau de la source ou du ruissau qui alimente cette nappe.

Source : MNHN, Paris

VI. — La teneur de l'eau en corps dissous.

La composition chimique d'une eau peut-elle être modifiée par son passage sur une roche sous forme de nappe mince ?

A. Oxygène. — En 1909, A. Thienemann recueillit des échantillons d'eau sur des rochers suintants dans diverses stations d'Europe Centrale et dosa l'oxygène dissous ; il constata dans la plupart des cas une sursaturation d'oxygène, et, pour l'un des échantillons, la teneur atteignait 130 p. 100. Concurremment, il dosa l'oxygène de l'eau de plusieurs sources et de divers ruisseaux situés à proximité des gîtes hygropétriques qu'il étudiait : leur teneur en ce gaz se révéla inférieure au point de saturation.

Les dosages que j'effectuai avec une pipette de Lévy dans divers gîtes madicoles des Alpes du Dauphiné ne firent que confirmer les résultats de A. Thienemann. Il y avait toutefois lieu de se demander si cette sursaturation n'était pas due en partie à l'assimilation chlorophyllienne des Algues qui recouvrent le substrat ; aussi ai-je dosé l'oxygène d'échantillons d'eau recueillis le même jour dans un même gîte et en un même point, d'une part au moment où le soleil éclairait de face le rocher suintant et d'autre part pendant la nuit. Je ne citerai que l'exemple de la muraille du « ruisseau du Charmeyran » (gîte n° 20), haute de 13 m. ; l'eau fut recueillie en bas le 16.VIII.1953 par temps très clair :

A 12 h 15, température de l'eau : 28°5 ; oxygène dissous : 7,5 cm³ par litre ; saturation : 139 p. 100.

A 22 h, température de l'eau : 18° ; oxygène dissous : 8,6 cm³ par litre ; saturation : 130 p. 100.

Comme l'a montré A. Thienemann, la teneur en oxygène de l'eau d'une nappe madicole est d'autant plus grande qu'on s'éloigne davantage du sommet de la nappe. Des dosages effectués à Uriage (Isère) m'ont montré que de l'eau jaillie du sol avec une teneur en oxygène de 61 p. 100, après avoir coulé sous forme de nappe madicole à la vitesse moyenne de 1,5 cm/sec sur 2 mètres, avait déjà une teneur de 98 p. 100 en O^2.

B. Gaz carbonique. — Lorsque l'eau d'une nappe madicole provient d'une source située à proximité, sa teneur en gaz carbonique libre dissous est souvent assez élevée ; sur le rocher suintant, l'eau perd rapidement une partie de ce gaz, et, si elle contient du bicarbonate de calcium, elle le dépose partiellement sous forme de carbonate neutre.

Lorsque l'eau provient d'une tourbière, elle peut contenir également une assez grande quantité de gaz carbonique dissous. S. Villeret a montré en effet que l'acidité de l'eau des tourbières à sphaignes était due en grande partie à la présence de ce gaz et qu'elle diminuait rapidement dès que l'eau était brassée. Cette théorie semble confirmée par mes observations : l'eau de la vaste tourbière de la Barthe, en Auvergne, collectée par un ruisseau à cours rapide, la couze de Neu-

Source : MNHN, Paris

fant, tombe de 14 m de haut au « Saut de la Barthe » ; des mesures de pH effectuées le 29.VIII.1953 ont conduit aux résultats suivants :

Tourbière — à 10 heures — température de l'eau : 10°2 — pH : 5,8.

Ruisseau de Neufont, à 20 m. en amont de la cascade — à 10 h 15 — température de l'eau : 10°6 — pH : 7,1.

Eau suintant sur les parois basaltiques de part et d'autre de la cascade et au bas de celle-ci — à 10 h 35 — température de l'eau : 18°5 — pH : 7,3.

Lorsque l'eau qui alimente une nappe madicole provient d'un ruisseau ou d'un torrent, elle a, dans la grande majorité des cas, une teneur en gaz carbonique dissous guère supérieure à celle de l'air, c'est-à-dire très faible.

C. Sels et matières organiques. — Pour un certain nombre des gîtes madicoles dont la faune est étudiée ici, j'ai effectué une analyse de l'eau ; celle-ci a toujours été recueillie au printemps ou en été et par très beau temps, au maximum deux jours après une pluie. Afin de diminuer les causes d'erreur, j'ai utilisé, pour tous les gîtes, les mêmes méthodes et les mêmes liqueurs titrées. Toutefois les eaux provenant du Maroc (gîtes 66 et 69) ont été analysées par Mlle S. Bénéfice et les eaux provenant de Djanet (gîte 73) par le Service de Colonisation et d'Hydraulique du Gouvernement Général de l'Algérie.

Les méthodes que j'ai utilisées sont les suivantes :

Calcium : méthode par volumétrie (titrimétrie de l'oxalate de calcium).

Magnésium : méthode par gravimétrie (pesée du pyrophosphate de magnésium.

Chlorures : méthode de Mohr.

Sulfates : méthode par gravimétrie (pesée du sulfate de baryum).

Nitrates : méthode colorimétrique par l'acide phénoldisulfonique.

Matières organiques : méthode de Diener, qui consiste à réduire une solution de permanganate de potassium par l'eau à analyser.

pH. — Pour les mesures de pH, toujours faites sur place, j'ai utilisé un nécessaire colorimétrique Prolabo.

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE II.

LES BIOCÉNOSES MADICOLES.

I. — Étude dans l'espace de quelques gîtes.

Soixante-quatorze gîtes madicoles ont été choisis parmi beaucoup d'autres dans les régions suivantes : en France, Alpes du Dauphiné, Massif du Puy de Sancy et environs de Nice — Corse — en Algérie, environs d'Alger, Atlas de Blida, montagnes du Djurdjura et de Petite Kabylie, Constantine, massif de l'Aurès et environs de Tlemcen — Grand-Atlas marocain — au Sahara, Tassili N'Ajjer.

La description des gîtes madicoles étudiés, et la liste des éléments de leur faune n'étant que des documents qui ont servi à l'élaboration de ce travail, il m'a paru utile de les reporter en appendice sous le titre suivant : « *Répertoire descriptif des biotopes madicoles étudiés et de leurs biocénoses* » (p. 152). Le lecteur pourra ainsi s'y reporter plus facilement. Les abréviations utilisées sont indiquées p. 9.

Les stations ont été réparties en cinq groupes, suivant qu'elles appartiennent à la France continentale, à la Corse, à l'Algérie, au Maroc ou au Sahara et, dans chacun de ces groupes, elles ont été rangées par altitude décroissante.

Je me suis efforcé de trouver, aussi bien dans les Alpes du Dauphiné que dans l'Atlas de Blida, des gîtes très rapprochés, mais présentant des groupements animaux différents.

Pour la plupart des gîtes, j'ai noté successivement l'altitude, l'orientation du rocher suintant, l'éclairement moyen, la nature de la roche formant le substrat, quelques indications concernant l'origine de l'eau de la nappe madicole et, au moment des récoltes, la température de l'air, la température de l'eau, son pH, sa teneur en certains anions et cathions, enfin sa teneur en matières organiques exprimée en milligrammes d'oxygène consommé par litre.

La flore et la faune de chaque gîte ont été étudiées de la façon suivante ; sur le substrat, un certain nombre de surfaces carrées ou rectangulaires de quatre décimètres carrés étaient délimitées ; la vitesse du courant était notée au niveau de chacune d'elles, puis le revêtement d'Algues ou de Bryophytes était soigneusement râclé et ramené au laboratoire, où les animaux macroscopiques de ce revêtement étaient triés et comptés.

La plupart des gîtes madicoles étudiés ici comprennent une zone pétrimadicole, une zone limimadicole et une zone bryomadicole ; pour chaque zone est donnée une liste de végétaux et d'animaux. Chaque nom d'animal est généralement suivi d'un chiffre romain qui indique le mois de la capture et d'un chiffre arabe qui indique le nombre moyen d'individus par quatre décimètres carrés. Pour les Algues et les espèces

Source : MNHN, Paris

animaux de très petite taille, ce dernier chiffre est remplacé par un signe qui indique assez vaguement le degré d'abondance de l'espèce.

La liste des espèces aquatiques de chaque gîte est suivie d'une liste d'animaux terrestres hygrophiles groupés sous le titre de « Faune commensale terrestre » ; ces animaux ont été capturés à la surface du gîte madicole ; chaque nom spécifique est suivi d'un chiffre indiquant le mois de la capture. Bien entendu, les espèces dont le nom figure dans la liste des espèces aquatiques ne sont jamais mentionnées dans cette seconde liste ; il est en effet bien évident que, si les larves d'un Insecte font partie de la faune d'un gîte madicole, les imagos de ce même Insecte fréquentent les abords de ce gîte.

II. — Etude dans le temps de quelques gîtes.

La zoocénose de certains biotopes madicoles subit d'un mois à l'autre des changements importants dans sa composition. Aussi m'a-t-il paru utile de suivre ces changements au cours d'une année dans quelques gîtes madicoles très peuplés.

Dans les tableaux des pages 25 et 26 sont indiquées les fluctuations au cours d'une année de la faune des gîtes 18, 24 et 27, situés tous trois dans les Alpes du Dauphiné.

GÎTE 18 — CORENC.

	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Octobre
Beraeidae (l.)	1,8	2,1	1,9	1,4	1,2	1,5	9,3	0,7
Tinodes (l.)	3,6	4,3	2,7	0,1	1,1	3,0	9,5	4,5
Hydroptila (l.)	R	R	R	0,1	0,3	0,3	0,1	R
Laccobius (i.)	3,0	1,5	0,8	0,8	1,2	1,8	1,3	2,1
Laccobius (l.)	0	0,2	1,3	0,4	0,3	0,9	R	0
Anacaena (i.)	R	R	R	0,3	R	R	3,8	0,5
Dryops (l.)	0,9	0,5	0,8	0,4	0	0	0	0
Helmis (l.)	0,2	0,6	0,9	0,5	R	0	0	0
Dicranomyia (l.)	0,3	0,8	3,0	0,7	0,9	2,6	1,7	R
Thaumastoptera (l.)	R	R	0,8	0,5	R	R	0,7	0,3
Tipula (l.)	0,3	0,9	0,4	1,5	0,9	2,3	4,2	1,8
Ceratopogonidae	0,4	9,1	12,2	7,4	9,8	19	13,5	4,3
Chironomidae (l.)	3,5	13,2	19	26	8,1	5,9	11,7	2,3
Thaumalea (l.)	0	R	0,1	0	0	0	0	0
Dixa (l.)	1,8	0,4	1,0	R	R	0,3	1,0	R
Psychodidae (l.)	2,5	4,1	2,7	3,3	22,5	18	11,5	3,2
Hermione (l.)	1,2	0,9	5,2	1,9	0,2	17	19,5	6
Chrysopilus (l.)	R	R	0,8	0,3	R	R	0,2	R
Tabanus (l.)	0,3	1,1	0,5	1,4	0,3	7,8	1,9	1,2
Kowarzia (l.)	0	0	0	R	0	0,2	R	0
Limnulus (l.)	0,2	0,8	0,5	0,5	1,2	0,9	1,3	0,4
Hydromyia (l.)	0	0,5	0,8	R	R	R	R	0
Napaea (l.)	0	R	0,7	0,5	0	0	0	0,2
Melanochelia (l.)	0,3	1,0	0,8	1,0	1,8	2,1	0,7	0,8
Lispocephala (l.)	0	0,4	0,7	0,3	0	0	0	0,3
Limnaea	0,6	0,3	0,4	0,3	0,7	0,4	0,9	1,2
Copépodes et Ostracodes.	abondants toute l'année et particulièrement en septembre							

Gîte 24 Domène — Station II.

	Mars	Juin	Août	Octobre	Décembre
Baetis f. gemellus ...	0 l.	3 l.	0,2 l.	R l.	0 l.
Nemura sp.	8 l.	1,5 l.	3 l.	2,5 l.	1 l.
Tinodes Zelleri	1,5 l.	3 l.	3 ln-0,5 la	11 ln.	11,5 l.
Rhyacophila sp. ...	0,9 l.	0,8 l.	0,5 l.	R l.	R l.
Hydropsyche sp.	R l.	0,4 l.	0,2 l.	R l.	R l.
Stactobia fuscicornis ...	3 l.	66 l.	18 l.	17 l.	1,5 l.
Stactobia Moselyi	R l.	3 l.	2 l.	5 l.	R l.
Laccobius scutellaris	R i. 2 l.	0,5 i. 10 l.	3 i - 4 l.	5 i.	3 l.
Dicranomyia mitis	3,5 l.	8 l.	0,3 l.	R l.	R l.
Tipula rufina	R l.	1,5 l.	0,2 l.	0,2 l.	R l.
Simulium sp.	0,5 l.	0,5 l.	R l.	1 l.	1 l.
Ceratopogonidae	0,4 l.	3 l.	0,2 l.	R l.	R l.
Chironomidae	17 l.	53 l.	8 l.	11 l.	1,5 l.
Dixa nubilipennis	1,5 l.	R l.	R l.	1 l.	0,5 l.
Thaumalea Verralli	1,5 l.	0,5 l.	0,2 l.	2,5 l.	R l.
Pericoma trifasciata	R l.	0,5 l.	0,2 l.	2 l.	R l.
Pericoma pseudexquisita.	8 l.	5 l.	0,5 l.	5 l.	6 l.
Pericoma crypta	0 l.	0 l.	0 l.	1,5 l.	0,5 l.
Hermione pardalina ...	2,5 l.	1,5 l.	0,5 l.	16 l.	14 l.
Hermione pygmaea	1,0 l.	0,3 l.	R la.	0,7 l.	0,5 l.
Tabanus cordiger ..	1,5 l.	1,0 l.	0,3 l.	8 l.	6,5 l.
Clinocera nigra	1,0 l.	0 l.	0 l.	0 l.	R l.
Syntormon Zelleri	0 l.	0 l.	0 l.	R l.	0 l.
Melanochelia riparia ...	0,6 l.	1,5 l.	0,2 l.	R l.	R l.
Limnaea truncatula	R	0,8	0,2	0,5	0,2

Gîte 27 Saint-Martin-le-Vinoux — Station I.

	Janvier	Mars	Juin	Août	Octobre
Eiseniella tetraedra	2,1	1,5	0,8	0,7	2,3
Hydroptila sp.	AB	AR	AR	AR	AR
Laccobius scutellaris	3 i - 0,8 l	1 i - 0,5 l	1 i - 12 l	8 i - 1 l.	18 i - 1 l.
Dryops auriculatus	1 l.	3,5 l.	2,3 l.	0 l.	0 l.
Dicranomyia goritiensis.	0 l.	0 l.	0,5 l.	0,7 l.	0 l.
Dicranomyia mitis	0 l.	0 l.	0,3 l.	0 l.	0 l.
Tipula lateralis	0,3 l.	0,3 la.	2 la.-2 la.	3 la 3,4 la	0,8 la
Orthocladiinae	0 l.	0 l.	0,8 l.	0 l.	0 l.
Dasyhelea sp.	0 l.	0 l.	1,6 l.	9,3 l.	0 l.
Culicoides pumilus	0 l.	0 l.	1,6 l.	2,2 l.	0 l.
Palpomyia dissimilis	0 l.	0 l.	2,1 l.	0 l.	0 l.
Pericoma pseudexquisita.	0,1 la.	R la.	0,2 l.	0 l.	0 l.
Hermione pygmaea	7,3 la.	8,1 la.	12 la-17 la	168 la-3 la	23 la.
Hermione Meigeni ...	R l.	R l.	R l.	0 l.	R l.
Liancalus virens	0 l.	0 l.	8 la.	0,3 la.	0 l.
Tachytrechus notatus	0 l.	0 l.	5 la.	0 l.	0 l.
Melanochelia riparia	1,8 la.	0,1 la.	11 la-1,9 la	23 la-7 la	2 la-11,5 la
Limnaea sp.	0,6	0,8	1,3	1,5	0,9
Succinea Pfeifferi	0	0	0,2	0,1	0,1
Bryocamptus pygmaeus ..			commun toute l'année		
Erpetocypris hygropetricus			commun toute l'année		

Source : MNHN, Paris

Les abréviations utilisées sont les suivantes :

l : larve — ln : larve néonate — la : larve âgée — AR : assez rare — R : rare.

Dans le tableau du gîte 27 les larves néonates de *Tipula*, de *Pericoma*, d'*Hermione*, de *Lianculus* et de *Melanochelia* sont mentionnées. Celles des autres espèces ne le sont pas, car elles passent le plus souvent inaperçues.

III. — Le peuplement des « places vides ».

Certains gîtes madicoles sont détruits chaque année, la source qui alimentait leur nappe venant à tarir ; leur flore et leur faune macroscopiques peuvent alors disparaître totalement. Au bout d'un an ou de plusieurs mois, la source reprend son activité et une « place vide » madicole est créée. Il peut arriver que, sous l'influence involontaire de l'homme, des gîtes madicoles soient créés là où il n'y en avait jamais eu (par la construction d'un barrage ou d'un canal pourvu de vannes, par la création d'un jet d'eau, par la formation d'une fissure dans la paroi d'une conduite d'eau, d'un réservoir ou d'un bassin). Il semblait intéressant de noter comment et avec quelle rapidité se peuplait une « place vide » madicole ; comme il est bien difficile d'assister à la formation d'une « place vide » madicole dans la nature, il m'a paru préférable d'en créer expérimentalement.

M. le Dr Durzeime eut l'amabilité de me faire construire au Mazafran une dalle en ciment carrée de 2 mètres de côté ; une des faces de celle-ci, qui devait être le substrat du gîte madicole expérimental, fut aplanie et divisée en deux parties égales dont l'une resta rugueuse et l'autre fut rendue lisse (Fig. 7). La dalle fut alors disposée de façon à

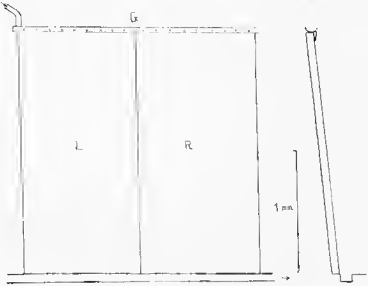


Fig. 7. — Gîte madicole expérimental du Mazafran. A gauche, de face. A droite, de profil (G : gouttière ; L : surface lisse ; R : surface rugueuse).

Source : MNHN, Paris

ce que le plan de la future surface madicole soit « procurrent » et fasse avec la verticale un angle de 9°. L'alimentation en eau de la nappe madicole fut réalisée de la façon suivante : l'eau, tirée d'un puits par pompage, fut amenée dans une gouttière placée sur le bord supérieur de la dalle et pourvue d'une série de perforations sur toute sa longueur. Voici les caractères de ce gîte madicole :

Altitude : 6 m. — Orientation : E — Découvert — Le 22.IV.1952 à 12 heures 30 — TA : 23° — TE : 20°5 — pH : 7,8 — Cl : 254 — N_2O_5 : 8 — SO_4 : 377 — Ca : 245 — Mg : 33 — MOac : 0,7 — MOal : 0,5 — Le 19.VIII.1952 à 12 heures : TA : 24° — TE : 23°8 — pH : 7,4 — Cl : 263 — N_2O_5 : 16 — SO_4 : 273 — Ca : 242 — Mg : 32 — MOac : 0,4 — MOal : 0,3. Ce gîte madicole offrait, pour l'étude que j'avais entreprise, les inconvénients suivants : il était placé en un lieu très venté, loin probablement de tout gîte madicole naturel et la teneur de son eau en sels était particulièrement élevée ; aussi la zoocénose qui s'y établit était-elle riche en individus, mais pauvre en espèces. Le détail de l'étude du peuplement de cette « place vide » madicole sera publié séparément [139] ; il n'en sera donné ici qu'un résumé.

Le 23.XII.1951 : mise en eau ; la « place vide » est créée.

Le 15.I.1951 : aucune flore apparente.

Le 1.II.1951 : couverture uniforme de Diatomées — Touffes isolées de Chlorophycées filamenteuses, surtout dans la zone grenue.

Le 1.III.1951 : couverture presque complète d'Algues vertes filamenteuses dans la zone grenue, très incomplète dans la zone lisse — très nombreuses larves de *Limnophyes* sp. I et d'*Eudactylocladius bipunctellus* (Chironomidae).

Le 4.IV.1951 : très nombreuses larves et nymphes de *Limnophyes* sp. I et d'*Eudactylocladius bipunctellus* — quelques larves de *Culicoides Dieuzeidei* (Ceratopogonidae) — rares larves de *Psychoda* (Psychodidae).

Le 15.VII.1951 : les larves de *Culicoides* sont devenues plus nombreuses que celles de *Limnophyes* et de *Eudactylocladius* réunies. Quelques larves de Muscidae Anthomyinae sont présentes.

Le 1.VIII.1951 : Les larves de *Culicoides* sont très nombreuses ; celles de Chironomidae manquent complètement. Présence de quelques larves de *Tipula* sp.

Le 15.IX.1951 : Les larves de *Culicoides* sont un peu moins nombreuses : il y a quelques larves de Chironomidae.

Le 1.X.1951 : Les larves de Chironomidae sont près de 2 fois plus nombreuses que celles de *Culicoides* — quelques larves et nymphes de *Tipula*.

Le 1.XI.1951 : Présence de quelques larves de *Melanochelia riparia* (Muscidae) et de quelques Oligochètes (*Eiseniella tetraedra* ?).

Le 15.XI.1951 : larves de *Limnophyes* sp. I et de *Eudactylocladius bipunctellus* très nombreuses — larves de *Culicoides Dieuzeidei* 7 fois

Source : MNHN, Paris

moins nombreuses — quelques larves de *Melanochelia riparia* (Muscidae) et de *Lioncalus virens* (Dolichopodidae) — quelques imagos de *Lacrobius scutellaris* (Hydrophilidae) — Quelques Oligochètes.

Mise à sec le 10.V.1952.

Mise en eau le 10.VI.1952. — La faune macroscopique a complètement disparu et il ne subsiste, à la surface de la dalle, qu'une mince croûte sèche formée par les Algues qui tapissaient le substrat ; cette croûte est enlevée avec un racloir avant la mise en eau.

Le 21.VI.1952 : tapis régulier de Chlorophycées filamenteuses dans la zone rugueuse, plus discontinu dans la zone lisse.

Le 28.VI.1952 : larves de *Eudactylocladius bipunctellus* (2 par 4 dm² dans la zone rugueuse — 0 dans la zone lisse) — larves de *Culicoides Dieuzeidei* (9 par 4 dm² dans la zone rugueuse — 0 dans la zone lisse).

Le 6.VII.1952 : larves de *Eudactylocladius* (5 par 4 dm² dans la zone rugueuse — 6,5 par 4 dm² dans la zone lisse) — larves, nymphes et exuvies nymphales de *Culicoides* (42 par 4 dm² dans la zone rugueuse — 12 par 4 dm² dans la zone lisse).

Le 16.VII.1952 : larves, nymphes et exuvies nymphales de *Eudactylocladius* (21 par 4 dm² dans la zone rugueuse — 9 par 4 dm² dans la zone lisse) — larves, nymphes et exuvies nymphales de *Culicoides* (48 par 4 dm² dans la zone rugueuse — 10 par 4 dm² dans la zone lisse) — quelques larves néonates de *Tipula.*

Le 19.VIII.1952 : environ 350 larves de *Eudactylocladius* par 4 dm² dans la zone lisse et 120 larves de *Culicoides* par 4 dm² dans la zone rugueuse.

Mise à sec en mars 1953. — La dalle est déplacée de façon à ce que la surface du substrat du gîte madicole soit récurrente et forme avec la verticale un angle de 7° — *Mise en eau le 13.VII.1953.*

Le 31.VII.1953. — Nombreuses larves et nymphes de *Culicoides Dieuzeidei.*

Le 30.X.1953. — Rares larves de Chironomidae — assez nombreuses larves de *Culicoides Dieuzeidei* — nombreuses larves d'*Atrichopogon trifasciatus* v. *algiricus.*

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE III.

LA COMPOSITION DE LA FLORE MADICOLE.

Dans presque tous les gîtes madicoles mentionnés dans ce travail, des échantillons d'Algues et de Bryophytes ont été prélevés, mais l'étude de plusieurs d'entre eux n'est pas encore achevée. Il m'a paru toutefois utile de donner une liste de toutes les espèces identifiées jusqu'ici dans l'ensemble des échantillons examinés. J'ai inclu dans cette liste les noms des Diatomées des gîtes 49 à 54, qui ne figurent pas dans les documents à la fin de ce travail.

Pour chaque espèce végétale, je mentionnerai les régions (France : F — Corse : C — Algérie : A — Maroc : M — Sahara : S) et par région le nombre des gîtes où des représentants de cette espèce ont été trouvés.

Diatomées.

Melosira ambigua (Grun.) O. M. : 1 A — *M. arenaria* Moore : 5 A — 1 M — *M. granulata* (Ehr.) Ralfs. : 1 F — 4 A — 1 M — 1 S — *M. granulata* v. *angustissima* Müll. : 1 A — *M. granulata* fo. *tubulosa* Mang. : 1 S — *M. italica* (Ehr.) Kütz. : 1 A — *M. Roeseana* Rabh. : 3 F — 2 A — 1 M — *M. varians* C. A. Ag. : 1 F — *Stephanodiscus astraea* (Ehr.) Grun. : 1 F — 1 A — 2 M — 1 S — *S. dubius* (Fricke) Husl. : 1 S — *Tetracyclus rupestris* (A. Br.) Grun. : 6 F — 1 C — *Meridion circulare* Agardh : 8 F — 4 A — 1 M — *Diatoma elongatum* Ag. v. *minor* Grun : 1 A — *D. elongatum* v. *tenuis* (Agardh) Kütz. : 1 F — *D. hiemale* (Lyngbye) Heiberg : 2 F — 1 A — *D. hiemale* v. *mesodon* (Ehr.) Grun. : 6 F — 1 C — 2 A — 5 M — *D. vulgare* Bory : 2 M — *D. vulgare* v. *capitulata* Grun. : 1 F — *D. vulgare* v. *producta* Grun. : 2 A — 1 M — *Denticula elegans* Kütz. : 2 F — 1 C — 8 A — 4 M — *D. tenuis* Kütz. : 5 F — 2 M — *D. tenuis* v. *crassula* (Näg.) Husl. : 1 F — 1 C — 1 A — 1 M — *D. tenuis* v. *frigida* (Kütz.) Grun. : 3 F — *D. thermalis* Kütz. : 1 M — *Fragilaria alpestris* Krasske : 1 F — *F. brevistriata* Grun. : 3 F — *F. brevistriata* v. *inflata* (Pant.) Husl. : 3 F — *F. gracillima* Mayer : 1 M — *F. pinnata* Ehr. : 4 F — *F. pinnata* v. *lancettula* (Schumann) Hust. : 1 A — 1 M — *F. ungeriana* Grun. : 1 F — *Synedra acus* Kütz. : 1 F — *S. acus* v. *amphirhynchus* (Ehr.) Grun. : 1 F — *S. amphicephala* Kütz. : 2 F — *S. amphicephala* v. *austriaca* Grun. :

Source : MNHN, Paris

5 F — *S. tschirchiana* O. M. : 1 S — *S. ulna* (Nitzsch.) Ehr. : 4 F — 1 C — 12 A — *S. ulna* v. *amphirhynchus* (Ehr.) Grun. : 2 F — 1 A — *S. ulna* v. *oxyrhynchus* Kütz. : 7 F — 3 A — 1 S — *S. Vaucheriae* Kütz. : 1 C — 1 A — *Eunotia arcus* Ehr. : 8 F — *E. arcus* v. *fallax* Hust. : 3 F — 2 A — 1 M — *E. diodon* Ehr. : 1 F — *E. flexuosa* Kütz. : 1 C — *E. lunaris* (Ehr.) Grun. : 1 M — *E. pectinalis* (Kütz.) Rabh. v. *minor* (Kütz.) Rabh. fo. *impressa* Ehr. : 1 C — *E. praerupta* Ehr. : 2 F — *E. sudetica* (O. Müll.) Hust. : 1 C — *Cocconeis disculus* Schum. : 1 F — *C. pediculus* Ehr. : 2 F — 6 A — 1 M — *C. placentula* Ehr. : 3 F — 1 M — *C. placentula* v. *euglypta* (Ehr.) Cl. : 1 C — 11 A — *Achnanthes affinis* Grun. : 3 F — 1 A — *A. brevipes* Ag. v. *intermedia* (Kütz.) Cl. : 2 A — *A. bryophila* B. Petersen : 4 F — *A. Clevei* Grun. : 1 F — *A. Clevei* v. *rostrata* Hust. : 2 A — *A. coarctata* Bréb. : 2 A — 1 M — *A. coarctata* v. *intermedia* Krasske : 1 A — *A. exilis* Kütz. : 1 F — *A. (Eucocconeis) flexella* (Kütz.) Grun. : 7 F — 4 M — *A. Kolbei* fo. *densestriata* Manguin : 1 A — *A. lanceolata* Bréb. : 4 F — 1 C — 8 A — 2 M — *A. lanceolata* v. *elliptica* Cl. : 2 A — 1 M — *A. lanceolata* v. *rostrata* Hust. : 1 F — *A. lapponica* Hust. : 1 F — 1 M — *A. linearis* Sm. : 4 F — 3 M — *A. linearis* v. *pusilla* Grun. : 1 F — *A. microcephala* Kütz. : 4 F — 1 C — 1 M — *A. minutissima* Kütz. : 7 F — 2 C — 4 A — 1 M — 1 S — *A. minutissima* v. *cryptocephala* Grun. : 7 F — 2 C — 16 A — 1 M — *A. trinodis* Arnott : 3 F — 2 A — 2 M — *Rhoicosphenia curvata* (Kütz.) Grun. : 4 A — 1 M — *Mastogloia elliptica* v. *dansei* Thw. : 2 A — 1 S — *M. Grevillei* W. Sm. : 2 F — *M. Smithii* Thw. : 1 S — *M. Smithii* v. *amphicephala* Grun. : 1 F — *M. Smithii* v. *lacustris* Grun. : 2 F — 3 A — 1 S — *Diploneis elliptica* (Kütz.) Cl. : 2 F — 1 C — 5 A — 4 M — *D. oculata* (Bréb.) Cl. : 5 A — 1 M — *D. ovalis* (Hilse) Cl. : 12 F — 4 A — 2 M — 1 S — *D. ovalis* v. *oblongella* (Naeg.) Cl. : 3 F — 2 A — *D. Peterseni* Hust. : 1 F — *Amphipleura pellucida* Kütz. : 1 F — 1 A — *Frustulia rhomboides* (Ehr.) de Toni : 1 C — 1 A — *F. rhomboides* v. *amphipleuroides* Grun. : 1 A — *F. rhomboides* v. *saxonica* (Rabh.) de Toni : 1 C — *F. rhomboides* v. *saxonica* fo. *undulata* Hust. : 1 C — *F. vulgaris* Thwaites : 1 F — 8 A — *Stauroneis anceps* Ehr. fo. *linearis* (Ehr.) Cl. : 1 F — *S. obtusa* Lagerst. : 1 F — *S. obtusa* v. *lapponica* Hust. : 1 F — *Gyrosigma acuminatum* (Kütz.) Rabh. : 2 A — *G. scalproides* (Rabh.) Cl. : 1 A — *G. Spenceri* (W. Sm.) Cl. : 1 A — *Caloneis aequatorialis* Hust. : 1 A — *C. alpestris* (Grun.) Cl. : 8 F — 1 A — 2 M 1 S — *C. bacillum* (Grun.) Mereschkowsky : 4 F — 1 C — 6 A — 2 M — *C. bacillum* v. *fontinalis* Grun. : 2 F — 2 A — 1 M — *C. Clevei* (Lagst.) Cleve : 1 F — 2 A — 1 S — *C. latiuscula* (Kütz.) Cl. : 1 F — *C. Schumanniana* (Grun.) Cl. : 1 F — *C. Schumanniana* v. *biconstricta* Grun. : 1 M — *C. silicula* Ktz. : 2 A — 1 M — ***Pinnularia borealis*** Ehr. : 2 F — ***P.*** *esox* Ehr. : 1 F — 1 M — ***P.*** *gracillima* Grég. : 5 F — 1 A — 1 M — ***P.*** *graciloides* Hust. : 1 S — ***P. interrupta*** W. Sm. : 1 F — ***P. interrupta*** fo. *minutissima* Hustedt : 1 F — ***Pinnularia lata*** (Bréb.) W. Sm. fo. *thuringiaca* (Rabh.) A. Mayer : 1 F — ***P.*** *leptosoma* Grun. : 1 S — ***P.*** *microstauron* (Ehr.) Cl. :

Source : MNHN, Paris

1 A — *P. microstauron* v. *Brebissoni* (Kütz.) Hust. : 1 A — *P. nodosa* Ehr. — *P. Ruttneri* Hust. : 1 S — *P. stauroptera* Grun. : 1 C — 1 M — *P. subcapitata* Greg. v. *Hilseana* (Janisch.) O. M. : 1 F — *P. subsolaris* (Grun.) Cleve : 1 F — *P. viridis* (Nitz.) Ehr. : 1 A — *P. viridis* v. *rupestris* (Hantz.) Cl. : 1 F — 1 M — *P. viridis* v. *sudetica* (Hilse) Hust. : 1 F — *Anomoeoneis exilis* (Kütz.) Cl. : 3 F — 1 C — 2 A — 1 M — *A. exilis* v. *lanceolata* Mayer : 3 A — *A. serians* (Bréb.) Cl. : 1 M — *A. serians* v. *brachysira* (Bréb.) Hust. : 1 C — 1 M — *A. serians* v. *brachysira* fo. *thermalis* (Grun.) Hust. : 1 F — 1 C — 3 M — *A. sphaerophora* (Kütz.) Pfitzner : 1 A — *A. zellensis* (Grun.) *Cl.* v. *linearis* Hust. : 1 F — *Navicula binodis* Ehr. : 1 A — *N. bryophila* B. Petersen : 4 F — 2 M — *N. Cari* Ehr. : 3 A — 1 M — *N. Cari* v. *linearis* Ostr. : 1 C — *N. cincta* (Ehr.) Kütz. : 1 F — 1 A — *N. cincta* v. *Heufleri* Grun. : 1 F — 2 A — *N. contenta* Grun. : 3 F — *N. contenta* v. *biceps* Arnott : 4 F — 1 A — *N. cryptocephala* Kütz. : 6 F — 8 A — 1 M — *N. cryptocephala* v. *intermedia* Grun. : 5 F — 5 A — 2 M — *N. cryptocephala* v. *veneta* (Kütz.) Grun. : 5 F — 8 A — 1 M — *N. cuspidata* Ktz. v. *ambigua* (Ehr.) Cl. : 1 A — *N. digitoradiata* (Grég.) A. Schmidt : 1 A — 1 S — *N. disjuncta* Hust. : 1 F — *N. falaisiensis* Grun. : 1 A — *N. falaisiensis* v. *lanceola* Grun. : 1 A — *N. gastrum* Ehr. : 1 M — *N. gibbula* Cl. (— *N. terrestris* B. Petersen) : 2 A — *N. gracilis* Ehr. : 2 F — 11 A — 1 M — *N. graciloides* A. Mayer : 1 A — *N. Grunnei* Krasske : 1 A — *N. Krasskei* Hust. : 1 A — *N. laeta* A. Mayer : 1 M — *N. menisculus* Schumann : 2 F — 4 A — *N. microcephala* Grun. : 1 F — *N. minima* Grun. : 1 F — 3 A — *N. minima* v. *atomoides* (Grun.) Cl. : 1 F — 1 A — *N. minuscula* Grun. : 1 F — 2 A — *N. mutica* Kütz. : 2 F — 2 A — *N. mutica* v. *Cohnii* (Hilse) Grun. : 2 F — 3 A — *N. mutica* v. *nivalis* (Ehr.) Hust. : 1 A — *N. pelliculosa* (Bréb.) Hilse : 4 A — *N. perpusilla* Grun. : 8 F — *N. Peterseni* (B. Peters.) Hust. : 1 F — *N. pseudoscutiformis* Hust. : 1 F — *N. pupula* Kütz. : 1 A — *N. pupula* v. *elliptica* Hust. : 1 A — *N. pupula* v. *rectangularis* (Greg.) Grun. : 1 M — *N. pygmaea* Kütz. : 1 A — 1 M — *N. radiosa* Kütz. : 1 F — 8 A — 1 M — *N. rhynchocephala* Kütz. : 1 C — 2 A — *N. Schroederi* Meister : 1 A — *N. seminulum* Grun. : 3 F — 1 A — *N. simplex* Krasske : 1 F — 2 A — *N. soehrensis* Krasske : 1 M — *N. subhamulata* Grun. : 1 F — *N. suecorum* Carlsen : 1 A — *N. tuscula* (Ehr.) Grun. : 1 A — *N. viridula* Kütz. : 4 A — *N. viridula* v. *slesvicensis* (Grun.) Cleve : 3 A — *Gomphonema acuminatum* Ehr. : 1 A — *G. angustatum* (Kütz.) Rabh. : 1 M — *G. angustatum* v. *producta* Grun. : 1 A — *G. Clevei Fricke* : 1 A — *G. constrictum* Ehr. : 3 F — 1 C — 1 A — *G. gracile* Ehr. : 4 F — 2 C — 1 A — 1 M — *G. gracile* v. *aurita* (A. Braun.) Cl. : 3 A — *G. intricatum* Kütz. : 1 F — 1 A — 1 M — *G. intricatum* v. *dichotoma* (Kütz.) Grun. : 1 F — *G. intricatum* v. *pumila* Grun. : 9 F — 4 A — 3 M — *G. intricatum* v. *vibrio* (Ehr.) Cl. : 1 F — *G. lanceolatum* Ehr. : 5 F — 2 A — 1 M — *G. lanceolatum* v. *acutiuscula* O. M. : 1 S — *G. lanceolatum* v. *insignis* (Grég.) Cl. : 1 F — *G. longipes* Ehr. v. *subclavata* Grun. : 1 F — *G. longipes* v. *montana* (Schum.) Cl. fo. *suecica* Grun. : 1 F — *G. olivaceum*

Source : MNHN, Paris

(Lyngbye) Kütz. : 3 A — *G. parvulum* (Kütz.) Grun. : 7 F — 1 C — 10 A — 1 M — 1 S — *G. parvulum* v. *micropus* (Kütz.) Cl. : 3 F — 1 C — 8 A — 3 M — *G. tenellum* Ktz. : 2 A — *G. tergestinum* (Grun.) Fricke : 3 A — *Amphora montana* Krasske : 2 A — *A. Normanni* Rabh. : 2 A — *A. ovalis* Kütz. : 3 A — *A. ovalis* v. *lybica* (Ehr.) Cl. : 1 A — *A. ovalis* v. *pediculus* Kütz. : 3 F — 1 C — 8 A — 1 M — *A. ovalis* v. *penticulus* Kütz. : 2 A — *A. veneta* Kütz. : 3 A — 1 M — *Cymbella aequalis* W. Smith : 6 F — 2 M — *C. affinis* Kütz. : 7 F — 1 C — 10 A — 5 M — *C. alpina* Grun. : 8 F — 1 S — *C. amphicephala* Naeg. : 1 M — *C. aspera* (Ehr.) Cl. : 1 F — 1 A — *C. austriaca* Grun. : 5 F — 2 A — 2 M — *C. Brehmii* Hust. : 1 M — *C. Cesatii* (Rabh.) Grun. : 7 F — 1 C — 2 A — *C. cymbiformis* (Kütz.) v. Heurck. : 2 F — 4 A — 3 M — *C. cistula* (Hemprich) Grun. : 1 M — *C. delicatula* Kütz. : 8 F — 5 A — 4 M — 1 S — *C. fonticola* Hust. : 2 C — 1 A — *C. gracilis* (Rabh.) Cl. : 1 F — 1 C — 1 M — *C. helvetica* Kütz. : 5 A — *C. Hustedtii* Krasske : 3 F — *C. hybrida* Grun. : 1 F — *C. laevis* Naegeli : 8 F — 1 M — *C. leptoceros* (Ehr.) Grun. : 1 F — *C. leptoceros* v. *lapponica* Hust. : 1 F — *C. microcephala* Grun. : 11 F — 2 C — 10 A — 5 M — *C. microcephala* v. *robusta* Hust. : 6 F — 4 A — 1 S — *C. norvegica* Grun. : 1 F — *C. parva* (W. Sm.) Cl. : 4 F — 1 A — 2 M — *C. perpusilla* A. Cl. : 2 A — *C. prostrata* (Berkeley) Cl. : 1 F — 1 C — 6 A — 1 M — *C. Ruttneri* Hust. : 2 A — *C. Ruttneri* v. *obtusa* Hust. : 1 A — *C. similis* Krasske : 1 F — *C. sinuata* Greg. : 1 F — 1 A — *C. tumidula* Grun. : 1 F — *C. turgida* (Greg.) Cl. : 1 C — *C. turgidula* Grun. : 1 A — 1 M — *C. ventricosa* Kütz. : 3 F — 1 C — 1 A — 1 M — *C. ventricosa* v. *lunula* Meister : 1 F — *Epithemia argus* Kütz. : 3 F — *E. argus* v. *alpestris* Grun. : 3 F — 1 C — *E. argus* v. *longicornis* Grun. : 3 A — *E. Muelleri* Fricke : 3 F — 2 A — 2 M — *E. turgida* (Ehr.) Kütz. : 1 M — *E. zebra* (Ehr.) Kütz. : 1 C — 1 M — *E. zebra* v. *saxonica* (Kütz.) Grun. : 4 F — *Rhopalodia gibba* (Ehr.) O. Müller : 3 F — 1 A — 1 M — *R. gibba* v. *ventricosa* (Ehr.) Hust. : 1 F — 3 A — *R. gibberula* (Ehr.) O. Müller : 2 A — 1 M — 1 S — *R. gibberula* v. *producta* Grun. : 1 S — *R. gibberula* v. *rupestris* (W. Sm.) O. M. : 1 S — *R. parallela* (Grun.) O. M. : 10 F — 2 M — *Ceratoneis arcus* Kütz. : 3 F — 1 C — 2 M — *C. arcus* v. *amphioxys* Rbh. : 1 F — 1 M — *C. arcus* v. *linearis* Holm. : 1 F — *Nitzschia amphibia* Grun. : 6 F — 1 C — 2 A — *N. angustata* (W. Sm.) Grun. v. *acuta* Grun. : 1 F — *N. apiculata* (Greg.) Grun. : 1 A — *N. communis* Rabh. : 1 F — 8 A — 1 M — *N. denticula* Grun. : 6 F — 1 A — 1 S — *N. denticula* v. *Delognei* Grun. : 1 F — 1 M — *N. dissipata* (Kütz.) Grun. : 2 A — *N. fonticola* Grun. : 3 F — 1 A — *N. frustulum* (Kütz.) Grun. : 2 F — 5 A — 2 M — *N. frustulum* v. *perminuta* Grun. : 1 A — *N. frustulum* v. *perpusilla* (Rabh.) Grun. : 2 A — 1 M — *N. Hantzschiana* Rabh. : 2 F — 1 A — *N. hungarica* Grun. : 3 A — *N. hybrida* Grun. : 1 A — *N. Kutzingiana* Hilse : 1 F — 4 A — *N. linearis* W. Smith : 7 F — 13 A — 3 M — *N. palea* (Kütz), W. Sm. : 1 F — 1 C — 6 A — *N. palea* v. *exilis* Grun. : 1 F — *N. romana* Grun. : 1 C — 1 A — *N. Tryblionella* Hantzsch. v. *debilis* (Arnott) A. Mayer : 1 F — *N. Tryblionella* v. *levi-*

Source : MNHN, Paris

densis (W. Sm.) Grun. : 1 A — *N. Tryblionella* v. *victoriae* Grun. : 1 A — *N. vitrea* Norman : 3 A — 1 M — *N. vitrea* v. *hibernica* (Ehr.) Grun. : 1 A — *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun. : 8 A — 1 M — *H. amphioxys* v. *capitata* O. Müller : 1 F — 2 A — *H. amphioxys* v. *major* Grun. : 2 A — 1 M — *H. fenestrata* Hust. : 2 A — *H. montana* Krasske : 1 A — *Cymatopleura elliptica* (Bréb.) W. Sm. ; 5 A — *C. solea* (Bréb.) W. Sm. : 1 F — *Surirella angustata* Kütz. : 1 F — 5 A — *S. ovalis* Bréb. : 12 A — 1 M — *S. ovata* Kütz. v. *pinnata* W. Sm. : 4 A — *S. spiralis* Kütz. : 1 F — 1 A — *Campylodiscus noricus* v. *hibernica* (Ehr.) Grun. : 3 A.

Myxophycées.

Microcystis aeruginosa Kütz. : 1 F — *M. pulverea* (Wood) Forti : 1 A — *Glaucocystis nostochinearum* Itzigs : 1 F — 1 C — *Aphanocapsa biformis* A. Br. : 2 C — 3 A — 1 M — *A. fonticola* Hansg. : 2 C — 2 A — *A. muscicola* (Menegh.) Wille : 3 A — 1 M — *Aphanothece microscopica* Naeg. : 1 C — *A. microspora* (Menegh.) Rabenh. : 1 S — *Gloeocapsa compacta* Kütz. : 1 C — *G. decorticans* (A. Br.) P. Richt. : 1 A — *G. dermochroa* Naeg. : 1 C — *G. Kutzingiana* Naeg. : 1 C — 1 A — 3 M — *G. montana* Kütz. : 2 F — 1 C — 4 A — 4 M — 1 S — *G. punctata* Naeg. : 1 S — *G. rupestris* Kütz. : 1 C — 2 A — *G. rupicola* Kütz. : 1 C — *Gloeothece Goeppertiana* (Hilse) Forti : 1 C — 1 S — *Chroococcus minutus* (Kütz.) Naeg. : 1 A — 1 M — *C. pallidus* Naegeli : 1 F — *C. turgidus* (Kütz.) Naeg. : 3 F — 2 C — 1 A — 2 M — *C. Turicensis* (Naeg.) Hansg. : 1 C — 1 A — 3 M — *Merismopedia glauca* (Ehrenb.) Naeg. : 1 A — *M. punctata* Meyen : 3 A — *M. tenuissima* Lemm. : 1 A — *Entophysalis samoensis* Wille : 1 A — *Chlorogloea microcystoides* Geitl. : 1 C — 2 A — *Xenococcus Kerneri* Hansg. : 2 A — *Dermocarpa Flahaultii* Sauv. : 1 A — *Scopulonema minus* (Hansg.) Grill. : 2 A — *Stigonema mamillosum* (Lyngbye) Ag. : 1 C — *S. minutum* (Ag.) Hassal. : 1 C — *Scytonema crispum* (Ag.) Born. : 1 A — *S. obscurum* Hansg. : 1 C — *Petalonema alatum* Berk : 1 M — *P. involvens* (A. Br.) Migula : 1 C — *Tolypothrix distorta* Kütz. v. *penicillata* (Ag.) Lemm : 1 C — *Plectonema algeriense* Behre : 2 A — 1 M — *P. radiosum* (Schiederm.) Gomont : 1 A — *Homoeothrix balearica* (Born. et Flah.) Lemm. : 1 F — 1 A — *Calothrix Braunii* Born. et Flah. : 1 C — *C. marchica* Lemm. : 1 C — *C. parietina* Thuret : 1 C — 2 A — *C. parietina* v. *africana* Gom. : 1 M — *Dichothrix compacta* Born. et Flah. : 1 C — *D. gypsophila* (Kütz.) Born. et Flah. : 1 C — *D. Orsiniana* Born. et Flah. v. *africana* : 1 M — *Anabaena thermalis* Vouk. : 1 C — *Nostoc Vaillanti* Behre : 1 A — *N. verrucosum* Vauch. : 1 A — *Microcoleus sociatus* West et West : 2 A — *M. sociatus* v. *tenuis* Behre : 1 A — *M. vaginatus* (Vauch.) Gom. : 1 A — *Schizothrix affinis* Lemm. v. *epilithica* Erceg. : 1 C — 1 M — *S. arenaria* (Berk.) Gom. : 1 C — *S. calcicola* (Ag.) Gom : 1 F — 2 A — 1 M — *S. cuspidata* W. et W. : 1 M — *S. lardacea* (Ces.) Gom. : 1 C — 1 A — *Lyngbya aerugineo-coerulea* (Kütz.) Gom.: 1

Source : MNHN, Paris

C — 1 A — 3 M — *L. Diguetii* Gom. (?) : 1 A — *L. distincta* (Nordst.) Schmidle : 1 M — *L. epiphytica* Hieron : 1 C — *Phormidium angustissimum* West et West : 1 C — 1 A — 1 M — *P. autumnale* (Ag.) Gom. : 3 A — 1 M — *P. Corium* Gom. : 1 F — *P. foveolarum* Gom. : 1 A — *P. luridum* (Kütz.) Gom. : 3 C — 6 A — 1 M — *P. Retzii* (Ag.) Gom. : 1 A — *P. subfuscum* Kütz. : 1 A — *P. tenue* (Menegh.) Gom. : 1 A — *Borzia trilocularis* Cohn. : 1 F — 1 C — *Oscillatoria animalis* Ag. : 1 A — *O. formosa* Bory : 1 A — *O. limosa* Ag. : 1 A.

Chlorophycées.

Spirogyra cf. *decimina* (Müll.) Kütz. Czurda : 1 A — *S. Lagerheimii* Wittr. : 1 M — *S. parvula* (Trans.) Czurda : 1 F — *S. varians* (Hass.) Kütz. : 1 F — *Mougeotia bicalyptrata* Wittrock : 1 M — *M. parvula* Hass. : 1 C — *Cladophora glomerata* (L.) Kütz. : 3 F — 1 C — 4 A — *Rhizoclonium hieroglyphicum* (Agardh) Kütz. : 1 F — 3 A — *Vaucheria geminata* De Candolle : 1 A — *Pediastrum Boryanum* (Turpin) Menegh. : 1 F — 1 C — *P. integrum* Naeg. : 3 F — 1 M — *P. integrum* fo. *granulata* Racib : 1 A — *Oocystis rupestris* Kirch. : 1 F — 2 M — *O. solitaria* Wittr. : 2 F — 1 C — 1 A — *Scenedesmus bijugata* (Turpin) Lagerheim : 1 F — *S. quadricauda* (Turpin) Bréb. : 1 F — *Geminella interrupta* Turpin : 1 A — *Closterium acutum* (Lyng.) Bréb. v. *variabile* (Lemm.) Krieger : 1 F — *C. Ehrenbergii* Menegh. v. *podolicum* Gutw. : 1 A — *C. lanceolatum* Kütz. : 1 A — *C. lanceolatum* v. *parvum* West et West : 1 A — *C. littorale* Gay v. *crassum* W. et W. : 1 A — *C. moniliferum* (Bory) Ehrb. : 1 A — *C. parvulum* Naeg : 1 F — 1 C — *Cosmarium anceps* Lund. : 1 F — *C. attenuatum* Bréb. : 1 M — *C. Botrytis* Menegh. : 2 F — *C. caelatum* Ralfs. v. *spectabile* (De Not.) Nordst. : 1 C — *C. costatum* Nordst. : 4 M — *C. crenatum* Ralfs. : 3 F — 1 C — 2 M — *C. crenatum* v. *Boldtiana* (Gutw.) West : 1 C — *C. cucurbitinum* (Biss.) Lütk. v. *minor* W. et W. : 1 F — 1 C — *C. didymochondrum* Nordst. : 2 F — 1 M — *C. furcatospermum* W. et W. : 1 C — *C. granatum* Bréb. : 1 M — *C. Hammeri* Reinsch. v. *homalodermum* (Nordst.) West. : 1 M — *C. holmiense* Lund. : 2 M — *C. holmiense* v. *integrum* Lund. : 3 F — 1 M — *C. hornavanense* Gutw. : 2 F — 2 M — *C. impressulum* Elfv. : 3 F — *C. laeve* Rabenh. : 7 F — 2 C — 3 A — 2 M — *C. Lundellii* Delp. v. *ellipticum* West : 1 F — 1 C — *C. margaritatum* Lund. : 1 M — *C. Meneghinii* Bréb. : 1 F — *C. minimum* W. et W. : 1 C — *C. monochondrum* Nordst. : 1 C — *C. ochthodes* Nordst. : 1 M — *C. plicatum* Reinsch. : 1 C — 1 M — *C. pseudopyramidatum* Lund. v. *minor* Nordst. : 1 F — *C. punctulatum* Bréb. : 1 F — *C. pygmaeum* Arch. : 1 C — *C. speciosum* Lund. : 6 F — *C. sportella* Bréb. : 4 F — 2 C — *C. subcrenatum* Hantzsch. : 2 M — *C. subquadratum* Nordst. : 3 F — 1 M — *C. tetraophthalmum* Bréb. : 6 F — 4 A — *C. vexatum* West : 1 F — 1 C — 2 A — *Cylindrocystis crassa* De Bary : 1 F — *Netrium digitus* (Ehrb.) Itzigs et Rothe :

Source : MNHN, Paris

1 F — 1 C. — *Staurastrum capitulum* Bréb. : 1 C — *S. Meriani* Reinsch. 2 F — *S. punctulatum* Bréb. : 1 C — *Tetmemorus laevis* (Kütz.) Ralfs. : 1 C.

Rhodophycées.

Asterocystis smaragdina Reinsch. : 1 C — 1 A.

Chrysophycées.

Hydrurus foetidus Kirchner : 1 F.

Hépatiques.

Marchantia paleacea Bert. : 1 F — *M. polymorpha* L. : 1 F — 1 A — *Porella platyphylla* (L.) Lindb. : 1 F — *Preissia quadrata* (Scop.) Nees. : 3 F — *Plagiochila asplenioides* (L.) Dum. : 1 F — *Leiocolea turbinata* (Radd.) Buch. : 1 A — *Conocephalum conicum* (L.) Dum. : 2 F — *Pellia epiphylla* (L.) Cda : 2 F — *P. Fabbroniana* Raddi : 3 F — 1 A.

Mousses.

Lunularia cruciata (L.) Dum. : 3 A — *Funaria calceata* v. *patula* Br. eur. : 2 A — *F. hygrometrica* (L.) Sibth. : 1 A — *Mniobryum albicans* (Wahl.) Limpr. : 1 F — *M. carneum* (L.) Limpr. (= *Webera carnea* Sch.) : 2 A — *Mnium rostratum* Schrad. : 1 F — *M. spinosum* Schw. : 1 F — *M. undulatum* (L.) Weis. : 1 F — *Bryum affine* (Bruch.) Lindb. : 1 F — *B. argenteum* L. : 1 A — *B. caespiticium* L. : 1 A — *B. gemmiparum* de Not. : 1 M — *B. murale* Wils. : 1 F — *B. turbinatum* (Hedw.) Schwaegr. : 2 M — *B. ventricosum* Dicks. : 3 F — 1 M — *Cratoneuron filicinum* (L.) Roth. : 2 F — 3 A — *C. filicinum* v. *fallax* : 1 A — *C. glaucum* (Lam.) C. Jens. : 8 F — 2 A — 1 M — *C. glaucum* v. *falcatum* (Brid.) C. Jens. : 1 F — 1 M — *C. glaucum* v. *irrigatum* (Zett.) Broth. : 2 F — *Eucladium verticillatum* (L.) Br. eur. : 4 F — 7 A — *Didymodon Ehrenbergi* v. *algeriae* C. Müll. : 3 A — *D. tophaceus* (Brid.) Juratz. : 4 F — 1 C — 3 A — *Brachythecium rivulare* Br. eur. : 4 F — 1 A — 2 M — *Tortula marginata* (Br. eur.) Spr. : 1 A — *T. norvegica* (Web. fil.) Wahlenb. : 1 F — *Philonotis caespitosa* Wils. : 1 M — *P. calcarea* Schpr. : 3 F — 1 C — *P. capillaris* Lindb. : 1 F — *P. fontana* (L.) Brid. : 1 F — *P. marchica* (Willd.) Brid. : 1 F — 1 A — *Fissidens adiantoides* (L.) Hedw. : 1 F — *F. crassipes* Wils. : 1 A — *Platyhypnidium rusciforme* (Neck.) Fleisch. : 1 F — 1 C — 1 A — *Marsupella aquatica* (Lindb.) Schffn. : 1 C — *Oxyrrhynchium praelongum* (Hedw.) Warnst. : 1 F — *O. Swartzii* (Turn.) Warnst. : 2 A — *Riccardia pinguis* (L.) Gray : 1 F — *Drepanocladius intermedius* (Lindb.) Warnst. : 5 F — *Hymenostylium curvirostre* (Ehr.) Lindb. : 2 F — 3 M — *Trichostomum crispulum* Bruch. : 2 F — *Campylium hispidulum* v. *Sommerfeltii* (Myr.) Lindb. : 1 F — *C. stellatum* (Schreb.) Lang. et C. J. : 1 F — *Gymnostomum*

Source : MNHN, Paris

rupestre Schleich. : 1 F — *Blindia acuta* Br. eur. : 1 F — *Amblystegium compactum* Aust. : 1 M — *Hygroamblystegium fluviatile* (Sw.) Loeske : 1 F — *Thamnium alopecurum* (L.) Br. eur. : 1 F — *Plagiothecium silvaticum* (Huds.) Br. eur. : 2 F.

La présente étude est d'ordre purement zoologique. Aussi les végétaux n'y sont-ils considérés que dans leurs rapports avec les animaux. Je me bornerai donc à quelques remarques au sujet de la flore madicole.

La plupart des Algues qui se développent dans l'habitat madicole appartiennent à des espèces plus ou moins ubiquistes et on les retrouve dans d'autres habitats.

Les unes sont exclusivement aquatiques. Parmi elles, beaucoup sont fluicoles ; d'autres, moins aérophiles, peuvent prospérer aussi dans les pièces d'eau stagnante.

A côté des Algues madicoles exclusivement aquatiques, on en trouve d'autres dont l'aire écologique est particulièrement étendue dans le domaine terrestre. Ainsi, selon K. Behre, une bonne partie des espèces du genre *Gloeocapsa* (Myxophycées), dont des exemplaires ont été trouvés dans l'habitat madicole, se développent habituellement sur des rochers secs, mais prospèrent plus particulièrement sur les rochers suintants.

La plupart des espèces de Bryophytes citées dans la liste précédente sont localisées presque uniquement dans les gîtes madicoles. Elles ne supportent ni un dessèchement complet de leur substrat, ni une immersion prolongée dans une épaisse nappe d'eau, ni un courant violent.

Toutefois les Mousses *Eucladium verticillatum, Lunularia cruciata, Funaria calcarea* v. *patula, Mniobryum carneum, Amblystegium compactum* et l'Hépatique *Leiocolea turbinata* font exception. Elles supportent un dessèchement de leur substrat pendant plusieurs mois consécutifs. Les Mousses *Bryum caespiticium* et *Tortula marginata* sont encore plus résistantes à la sécheresse ; elles se développent sur la terre ou sur les rochers très légèrement humides et on ne les trouve que dans les gîtes madicoles temporaires.

A l'inverse des précédentes, les Mousses *Cratoneuron filicinum, C. glaucum* et surtout *Platyhypnidium rusciforme* et *Brachythecium rivulare* supportent une immersion de plusieurs semaines consécutives et un courant assez violent. Les Mousses des deux dernières de ces espèces sont assez rarement madicoles et généralement fluicoles ; elles vivent sur les pierres des torrents.

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE IV.

LA COMPOSITION DE LA FAUNE MADICOLE.

Après avoir donné une liste dans laquelle seront réunies toutes les espèces trouvées dans les gîtes madicoles étudiés, j'indiquerai les proportions des nombres d'espèces appartenant aux différents groupes d'animaux dans l'ensemble de cette population, pour pouvoir la comparer à celle d'autres habitats aquatiques.

J'essayerai ensuite de classer les espèces récoltées suivant leur plus ou moins grande fidélité à l'habitat madicole.

Enfin, dans la dernière partie de ce chapitre, je mettrai en parallèle, au point de vue quantitatif, les populations des différents gîtes étudiés.

I. — Composition qualitative de la faune madicole.

Dans cette liste ne figurent ni les Protozoaires, si ce n'est les Thécamoebiens, ni les Rotifères. Ces derniers sont d'ailleurs peu abondants dans l'habitat madicole et leur rôle doit être insignifiant dans l'économie des biocénoses.

Les Diptères Simuliidae, ainsi que les Diptères Psychodidae du genre *Psychoda* n'ont pas été déterminés spécifiquement. Je me réserve de combler plus tard cette lacune.

Pour chaque espèce, je mentionnerai les régions (France : F — Corse : C — Algérie : A — Maroc : M — Sahara : S), et par région le nombre des gîtes où des représentants de cette espèce ont été trouvés. Ces indications permettront dans une certaine mesure de connaître à quel point l'espèce est commune dans l'habitat madicole et donneront une idée de sa répartition dans le territoire prospecté.

RHIZOPODES.

Microcorycia flava (Greeff) Cockerell : 2 A — *Arcella arenaria* Greeff : 2 A — *A. rotundata* Playfer v. *aplanata* Defl. : 1 A — *Difflugia oblonga* Ehrenb. : 1 F — *Centropyxis aculeata* Stein : 1 F — 3 A — 1 M — 1 S — *C. aerophila* Defl. : 4 F — 1 A — 2 M — *C. aerophila* v. *sylvatica* Defl. : 1 S — *C. cassis* (Wallich) Defl. : 3 F — 1 C —

Source : MNHN, Paris

C. vassis v. *spinifera* (Playfer) Defl. : 1 A — *C. constricta* (Ehrenb.) Pénard : 1 A — *C. ecorneis* Ehrenb. : 1 A — *C. Kahli* Defl. : 1 F — 2 A — *C. loevigata* Pénard : 1 A — *C. marsupiformis* (Wall.) Defl. : 1 A — *C. platystoma* (Pénard) Defl. : 1 M — *Paraquadrula irregularis* (Archer) Defl. : 1 F — 2 A — 5 M — *Nebela dentistoma* Pénard : 1 F — 1 M — *N. symetrica* Wallich : 1 F — 1 C — 3 M — *N. tubulata* Brown : 1 M — *Heleoptera petricola* Leidy : 3 F — 1 M — *Hyalosphoenia elegans* Leidy : 2 F — *Euglypha ciliata* (Ehrenb.) Leidy : 1 F — 1 A — *E. denticulata* Brown : 1 F — 1 A — *E. loevis* (Ehrenb.) Perty : 4 F — 6 A — 1 M — *E. tuberculata* Duj. : 1 S — *Tracheleuglypha dentata* (Pénard) Defl. : 3 F — 3 A — *Trinema anchelys* (Ehrenb.) Leidy : 3 F — 1 C — 1 A — *T. complanatum* Pénard : 1 C — *T. lineare* Pénard : 2 F — 1 A — *Cyphoderia ampulla* (Ehrenb.) Leidy : 1 F — 1 C — 1 A.

Turbellariés.

Crenobia alpina (Dana) : 6 F — *Dugesia gonocephala* Dugès : 2 A — *Polycelis cornuta* Johnson : 1 A — *Fonticola* cf. *vitta* Dugès : 2 A — *Vaillantiella algerica* Luther : 2 A — *Rynchodemus bilineatus* (Metchnikov) : 1 F.

Oligochètes.

Eiseniella tetraedra Sav. : 18 F — 2 C — 9 A — 6 M — *Bimastus tenuis* Eisen : 3 F — 1 A — *Eisenia rosea* Sav. : 1 F — *Eisenia* sp. : 1 A — *Lumbricus* sp. : 1 F — *Dendrobaena Ganglbaueri* Rosa v. *annectens* Rosa : 2 A — *D. subrubicunda* Eisen : 1 F — *Allobophora caliginosa* Savigny fo. *trapezoides* Dug. : 1 A.

Hirudinées.

Herpobdella octoculata L. — 1 A — *H.* sp. : 1 F — 1 A.

Hydracariens.

Panisopsis curvifrons (Walter) : 7 F — 3 M — *P. Thori* (Walter) : 5 F — 1 M — *Panisus clypeolatus* (Maglio) : 7 F — 1 A — *Atractides dentipalpis* (Walter) : 1 A — *A.* (*Polymegapus*) *polyporus* (Viets) : 1 A — *A. vaginatis* Koenike : 1 F — *Lebertia depressostriata* Viets : 1 F — *L. guttata* Viets : 1 F — *L. lineata* Thor : 1 F — *L.* (*Pseudolebertia*) *tuberosa* (Thor) : 2 F — *Feltria* (*Feltria*) *Menzeli* Walter : 2 F — 2 C — 1 A — 2 M — *Aturus asserculatus* Walter : 2 F — *Calonyx rotundus* (Walter) : 1 A — *C. squamosus* (Walter) : 1 M — *Lundblatia petrophila* (Michael) : 1 F — 3 A — 3 M — *L. petrophila* v. *duplicata* Viets : 2 C — *Hydryphantes Handschini* Walter : 1 A — *Sperchon clupeifer* Piersig : 2 A — 2 M — *S.* (*Hispidosperchon*) *plumifer* Thor : 1 M — *Dartia* (*Dartiella*) *longipora* Walter : 1 A — *Manotonia tegulata* Viets : 1 A — *Hydrovolzia cancellata* Walter :

Source : MNHN, Paris

1 A — 1 M — *H. oscensis* Viets : 1 C — *Partnunia Steinmanni* Walter : 1 F — *Thyopsis cancellata* (Protz.) : 1 F — 1 M — *Hygrobates calliger* Piersig : 1 M — *Torrenticola lativalvata* Viets : 2 A — 1 M — *T. procerivaloda* Viets : 1 F.

Copépodes.

Bryocamptus (Arcticocamptus) bryobates (Monard) : 2 F — *B. (A.) cuspidatus* (Schmeil) : 1 F — *B. (A.) laccophilus* (Kessler) : 2 F — *B. (A.) rhaeticus* (Schmeil) : 1 M — *B. (A.) van Douwei* (Kessler) : 1 M — *Bryocamptus (Bryocamptus) pygmaeus* (Sars) : 9 F — 1 C — 15 A — 1 M — *B. (B.) Zschokkei* (Schmeil) : 6 F — 2 C — 2 M — *Canthocamptus staphylinus* (Jurine) : 2 A — *Hypocamptus Brehmi* (Douwe) : 1 F — *Eucyclops serrulatus* (Fischer) : 1 A — *Paracyclops fimbriatus* (Fischer) : 2 F.

Ostracodes.

Erpetocypris djurdjurensis Vaillant : 1 A — *E. Gauthieri* Vail. : 5 A — *E. hygropetricus* Vail. : 6 F — *Prionocypris rupicolus* Vail. : 2 A.

Amphipodes.

Gammarus Delebecquei Chevr. et de Guerne : 1 F — *G. pulex* L. : 3 F — 3 A — *G. Simoni* Chevr. : 5 A.

Plécoptères.

Nemura (Protonemura) Talboti Navás : 1 M — *Nemura (Protonemura)* sp. : 2 A — 1 M — *Nemura* sp. : 4 F — 6 A.

Éphémères.

Baetis t. *gemellus* Eaton : 3 F — 3 A — *B. bioculatus* L. : 1 A — *Caenis hoggariensis* Grandi : 1 A.

Trichoptères.

Limnophilidae : *Halesus* sp. : 2 F — *Drusus maroccanus* Vaillant : 1 M — *D.* sp. : 1 F.

Sericostomatidae : *Crunoecia irrorata* (Curtis) : 2 F — *Helicopsyche corsica* Vaillant : 1 C — *Micrasema* sp. : 1 F — 1 C.

Beraeidae : *Beraea aeresi* Vaillant : 5 A — *B. aureomarginata* Mosely : 1 C — *B. maurus* (Curtis) : 3 F — *Ernodes articularis* (Pictet) : 9 F — *E. nigroaurata* Mosely : 2 C — *E. vicina* (Mac Lachlan) : 1 F.

Hydropsychidae : *Hydropsyche* sp. : 2 F — 5 A.

Source : MNHN, Paris

PSYCHOMYIDAE : *Tinodes algirica* Mac Lachlan : 16 A — 3 M — *T. assimilis* M. L. : 3 F — *T. aureola* (Zetterstedt) : 7 F — *T. madicola* Vaillant : 1 M — *T. maroccana* Vail. : 1 M — *T. Zelleri* M. L. : 7 F.

PHILOPOTAMIDAE : *Wormaldia numidica* Vaillant : 4 A — *W.* sp. : 6 F.

RHYACOPHILIDAE : *Rhyacophila* sp. : 7 A — *Agapetus fuscus* Vaillant : 1 A — *A. numidicus* Vail. : 3 A.

HYDROPTILIDAE : *Ptilocolepus granulatus* (Pictet) : 3 F — *Stactobia algira* Vail. : 9 A — *S. eatoniella* Mac Lachlan : 6 F — *S. furcata* Mosely : 1 C — *S. maculata* Vail. : 7 A — *S. megalatlantica* Vail. : 1 M — *S. Moselyi* Kimmins : 7 F — *Hydroptila djurdjurica* Vail. : 1 A — *H. Maclachlani* Klap. : 1 F — 7 A — *H. Maclachlani* v. *corsicanus* Mosely : 1 C — *H.* sp. : 3 F.

COLÉOPTÈRES.

GYRINIDAE : *Aulonogyrus striatus* F. : 1 A.

HYDROPHILIDAE : *Helophorus Milleri* Kuw. : 1 A — *H. oxygonus* Bedel : 2 M — *H. viridicollis* Steph. : 5 A — 4 M — *Atractelophorus glacialis* Villa : 3 F — *Ochthebius auropallens* Fairm. : 2 S — *O. Bonnairei* Guilleb. : 1 A — *O. detritus* Rey (= *O. quadrifoveolatus* Wollaston) : 6 M — *O. metallescens* Rostr. : 2 F — 3 C — 20 A — 4 M — *O. montanus* Friv. : 1 F — *O. quadrifossulatus* de Pey. : 1 A — *Hydraena angustata* Stür. : 2 A — *H. Bensae* Ganglb. : 1 F — *H. palustris* Er. : 1 F — *H. producta* Muls. : 1 F — *H. sicula* Kiesw. : 1 F — *Berosus stagnaticollis* Charp. : 1 F — *Anacaena bipustulata* Marsh. : 1 A — *A. globulus* Payk. : 10 F — 1 A — *A. globulus* v. *elliptica* Dev. : 2 C — *Laccobius atrocephalus* Reitter : 2 S — *L. gracilis* Mots. : 1 A — 1 M — *L. scutellaris* Mots. : 18 F — 18 A — 6 M — *L. scutellaris* v. *obscurus* Dev. : 2 C — *Coelostoma hispanicum* Kust. : 1 F — 11 A — 3 M — *Limnebius nitiduloides* Baudi : 2 F — *L. pilicauda* Guilleb. : 20 A — *L. truncatellus* Thunb. : 2 F.

DRYOPIDAE : *Dryops auriculatus* Panz. : 4 F — *Limnius kebir* de Peyer. : 1 A — *L. troglodytes* Gyll. : 1 A — *Latelmis Mulleri* Er. : 1 A — *L. Surcoufi* Pic : 1 A — *Helmis Latreillei* Bedel : 1 F — 6 A — *H. velutina* v. *atlantica* All. : 2 M — *Riolus nitens* Müll. : 2 F — *R. villosocostatus* (Reiche) : 1 A.

HELODIDAE : *Hydrocyphon australis* Lind. : 2 A.

DASCILLIDAE : *Eubria palustris* Germ. : 3 F — 1 C.

HYMÉNOPTÈRES.

Phygadeuon variabilis Grav. : 1 F — *P.* sp. : 1 A — *Hemiteles* sp. : 1 F — *Atractides riparius* Ruschka : 1 F.

Source : MNHN, Paris

Diptères.

Limoniidae : *Geranomyia caloptera* Mik : 6 F — *G. deserti* Vaillant : 1 S — *G. obscura* Strobl : 3 A — 7 M — *Dicranomyia goritiensis* Mik : 5 F — 8 A — 2 M — *D. hygropetrica* Vail. : 1 F — 8 A — 4 M — *D. mitis* Meigen : 11 F — 1 C — 5 A — 11 M — *D. Strobli* Pagast : 9 F — *Segayella salinaria* Vail. : 1 F — *Antocha* sp. : 2 F — *Orimarga attenuata* Walker : 9 F — 3 A — *Thaumastoptera calceata* Mik : 2 F — *Helobia algirica* Vail. 1 A — *Gonomyia furcipata* Vail. : 1 F — *G. tenella* Meigen : 1 F — 2 A — *Adelphomyia senilis* Hal. : 2 F — *Limnophila* sp. : 1 F — *Erioptera* sp. : 1 F — *Tricyphona muresiana* Vail. : 1 A — *T. occulta* Meigen : 1 F — *Dicranota algirica* Vail. : 1 A — *D. alticola* Vail. : 1 F — *D. longicauda* Vail. : 1 A — *D. subtilis* Loew : 1 F — *D.* sp. : 7 F — 1 A.

Tipulidae : *Tipula* (*Acutipula*) *maxima* Poda : 1 F — *T.* (*Oreomyza*) *Atlas* Pierre : 1 M — *T.* (*O.*) *goriziensis* Strobl : 4 F — 2 A — 2 M — *T.* (*O.*) *Nielseni* Mannheims : 1 F — *T.* (*O.*) *rufina* Meigen : 5 F — 3 A — *T.* (*O.*) *subsignata* Lackschewitz : 1 F — *T.* (*Tipula*) *mediterranea* Lackschewitz : 2 F — 2 A — *T.* (*Yamatotipula*) *fulvipennis* Deg. : 1 F — *T.* (*Y.*) *lateralis* Meigen : 11 F — 13 A — *Dolichopeza algira* Vaillant : 4 A — *D. hispanica* Mannheims : 1 F.

Mycetophilidae : *Sciara armata* Vail. : 1 F — *S. hygropetrica* Vail. : 5 A — *S.* sp. : 2 F.

Cecidomyiidae : *Hammamyia muscicola* Vail. : 1 A — *Porricondyla* sp. : 1 F.

Simuliidae : *Simulium* sp. : 6 F — 1 C — 9 A.

Ceratopogonidae : *Forcipomyia arvernensis* Vail. : 1 F — *F. djanetica* Vail. : 1 S — *F. longicaudata* Vail. : 1 F — *F.* sp. : 1 F — *Atrichopogon alveolatus* Nielsen : 5 F — *A. deserti* Vail. : 1 S — *A. latipygus* Vail. : 1 C — 1 A — *A. trifasciatus* Kieffer : 3 F — *A. trifasciatus* v. *algiricus* Vail. : 4 A — *Dasyhelea algirica* Vail. : 2 A — *D. arvernensis* Vail. : 1 F — *D. djurdjurica* Vail. : 1 A — *D. flava* Vail. : 1 A — *D. flavoscutellata* Zetterstedt : 8 F — 1 C — 18 A — 1 M — 1 S — *D. nudivola* Vail. : 1 A — 2 M — *D. marocana* Vail. : 2 M — *D. minuta* Vail. : 3 F — 1 C — 5 A — *D. obscura* Vail. : 2 F — 1 A — *D. salinaria* Vail. : 1 F — *Helea* (*Isohelea*) *bulacensis* Vail. : 1 A — *H. rupicola* Vail. : 1 F — *Culicoides aurasicus* Vail. : 1 A — *C. Dieuzeidei* Vail. : 4 F — 2 A — *C. djurdjurensis* Vail. : 1 A — *C. elongatus* Vail. : 1 A — *C. gracilipes* Vail. : 2 F — 3 A — *C. numidicus* Vail. 1 A — *C. tlemcenicus* Vail. : 1 A — *Alluaudomyia hygropetrica* Vail. : 7 F — 1 C — 13 A — 1 M — *A. magna* Vail. : 1 A — *A. pallida* Vail. : 2 F — *Palpomyia alticola* Vail. : 2 F — *P. bicolor* Vail. : 1 A — *P. dissimilis* Vail. : 5 F — 1 C — *P. ephippium* Zetterstedt : 1 F — *P. fusca* Vail. : 1 F — *P. lurens* Vail. : 1 A — 1 M — *P. lurens* v. *pallida* Vail. : 2 A — *P. micropygia* Vail. : 1 A — *P. pauciarmata* Vail. : 1 F — *P. pygmaea* Vail. : 1 F — *P. rupestris* Vail. : 3 F — *P. rupicola*

Source : MNHN, Paris

Vail. : 2 A — *P. tenebriscosa* Vail. : 3 A — 1 M — *Bezzia Berlandi* Vail. : 4 A — *B. transfuga* Staeg. : 1 F.

Chironomidae : *Ablabesmyia binotata* Wied. : 3 F — 1 A — *A.* sp. : 4 F — 2 A — *Micropsectra lamellata* Brundin : 1 A — *M.* sp. : 3 F — 4 A — 1 M — *Gowiniella bavarica* Thienemann : 12 F — 3 A — *G.* sp. gr. *acuta* : 2 F — *Rheotanytarsus* sp. : 2 M — *Tanytarsus* sp. : 3 F — *Neozavrelia improvisa* Fittkau : 1 F — *Metriocnemus hygropetricus* Kieffer : 8 F — *M. terrester* Pagast : 1 F — *M.* sp : 1 F — 3 A — 1 M — *Paraphaenocladius cuneatus* (Edwards) : 1 F — *P. impensus* Walker : 7 F — 6 A — *P. pseudirritus* Strenzke : 1 F — 1 A — *P.* sp. : 8 F — 2 A — *Rheorthocladius Dorieri* Goetghebuer : 3 F — *R. frigidus* Zett. : 1 A — 1 M — *R. Vaillanti* Thienemann : 1 A — *R.* sp. : 1 F — *Pseudorthocladius* sp. : 1 A — *Eudactylocladius bipunctellus* Zett. : 8 F — 9 A — *E.* cf. *hygropetricus* : 1 F — *E.* sp. : 4 F — 2 M — *Paracricotopus niger* Kieffer : 7 F — 1 C — 1 A — *Trichocladius* sp. : 1 F — *Cardiocladius* sp. : 1 A — *Dyscamptocladius* sp. gr. *aculicornis* : 2 F — 1 A — *D. dissipatus* Edwards : 1 F — 1 A — *D. laminatus* Brundin : 1 F — *D.* sp. : 2 F — *Akiefferiella coerulescens* Kieffer : 2 A — *Eukiefferiella bavarica* Goetgh. : 1 F — *E. calvescens* Edwards : 1 F — *E. cyanea* Thienemann : 1 A — *E.* sp. gr. *longicalcar* : 1 F — *E.* cf. *minor* Edw. ou *montana* Goetgh. : 1 M — *E.* sp. : 6 F — *Limnophyes prolongatus* Kieffer : 7 F — *L.* sp. I : 5 F — 8 A — *L.* sp. II : 5 F — *L.* sp. III : 1 F — *L.* sp. : 3 F — 2 A — *Heptagyia punctulata* Goetghebuer : 3 F — 1 A — 1 M — *H.* sp. : 1 M — *Diamesa latitarsis* Goetgh. : 4 F — 3 M — *D. parva* Edw. : 3 F — *D. permacer* Walker : 1 F — *D. Steinboecki* Goetgh. : 2 F — 3 M — *D. Zernyi* Goetgh. : 1 F — *D.* sp. : 1 F — 1 A — 2 M — *Thienemaniella fusca* Kieffer : 1 F — 2 A — *Corynoneura* sp. : 1 F — *Protenthes ulipennis* Kieffer : 1 F — *Stempellina montivaga* Goetgh. : 1 F.

Dixidae : *Dixa djurdjurensis* Vail. : 2 A — *D. nubilipennis* Curtis : 1 F — *D. pravinealis* Vail. : 1 F — *D. puberula* Loew : 2 A — *D.* sp. : 7 F — 3 A.

Thaumaleidae : *Thaumalea algira* Vail. : 1 A — *T. Bernardi* Vail. : 2 A — 8 M — *T. Bezzii* Edwards : 1 F — *T. Freyi* Edwards : 1 F — *T. galibierensis* Vail. : 1 F — *T. major* Bezzi : 3 F — *T. nigra* Loew : 1 F — *T. tarda* Loew : 1 C — *T. testacea* Ruthé : 1 F — *T. Verralli* Edwards : 7 F — *T.* sp. : 1 S.

Psychodidae : *Clytocerus ocellaris* (Meigen) : 1 F — *Telmatoscopus (Mormia) limosus* Vail. : 2 F — 1 C — 3 A — 2 M — *T. (M.) tenebricosus* Vail. : 7 A — 2 M — *T. (Panimerus) Thienemanni* Vail. : 1 A — *T. (Telmatoscopus) decipiens* (Eaton) : 2 F — *Pericoma albicans* Vail. : 1 F — 1 C — *P. alticola* Vail. : 1 F — *P. atra* Vail. : 3 F — 6 A — 8 M — *P. barbarica* Vail. : 7 A — 1 M — *P. Bertrandi* Vail. : 2 F — *P. calcilega* Feuerborn : 2 F — *P. crypta* Vail. : 8 F — *P. (Ulomyia) fuliginosa* (Meigen) : 6 F — *P. longiseta* Vail. : 2 F — *P. lucifuga* Vail. : 4 F — *P. magniseta* Sarà : 4 F — *P. neglecta* Eaton : 1 F —

Source : MNHN, Paris

P. nubila Meigen : 1 F — *P. numidica* Vail. : 14 A — 1 M — *P. pilularia* Tonnoir : 2 F — *P. polita* Vail. : 3 A — *P. pseudexquisita* Tonnoir : 17 F — 1 C. — *P. pudens* Vail. : 1 F — *P. pulchra* Eaton : 2 F — 4 A — *P. Quezeli* Vail. : 8 A — *P. rapida* Vail. : 2 F — *P. trifasciata* (Meigen) : 9 F — *P. vecchiensis* Vail. : 1 C — *Psychoda* sp. : 3 F — 4 A.

BLEPHAROCERIDAE : *Apistomyia elegans* Bigot : 1 C — *Cardiocrepis Gauthieri* Vail. : 1 A — *C. sirouana* Vail. : 1 M — *Liponeura cinerascens* Loew : 1 F.

STRATIOMYIIDAE : *Hermione analis* Wied. : 6 F — *H. Dorieri* Vail. : 4 F — *H. Dorieri* v. *barbarica* Vail. : 12 A — 5 M — *H. formosa* Wied. : 3 F — *H. locuples* Loew : 2 F — *H. Meigeni* Staeg. : 3 F — *H. Morrisi* Curtis : 1 F — *H. Morrisi* v. *auresi* Vail. : 3 A — *H. Morrisi* v. *minuta* Vail. : 1 A — *H. Pandellei* Séguy : 3 F — *H. pardalina* Meigen : 16 F — 1 C — *H. pulchella* Meigen : 1 F — *H. pulchella* v. *similis* Vaillant : 3 A — 2 M — *H. pygmaea* Fallén : 8 F — *H. ochracea* Vail. : 4 A — 2 M — *H. tenebricosa* Vail. : 2 A — *H. tarentinum* Vail. : 4 A — 2 M — *H. trilineata* v. *algira* Vail. : 5 A — 1 M — *Beris vallata* Forster : 1 F — *B.* sp. : 1 F — *Eulalia (Clitellariopsis) djurdjurensis* Vail. : 1 A — *E.* sp. : 1 F — *Stratiomyia* sp. : 2 F.

RHAGIONIDAE : *Chrysopilus auratus* Fabr. : 2 F — *C.* sp. : 1 M — *Atherix marginata* Meigen : 1 F — *Spania atapacera* Vail. : 1 F.

TABANIDAE : *Tabanus bromius* Linné : 6 A — *T. cinereus* Vail. 1 F — *T. cordiger* Meigen : 1 F — *T. paradoxus* Jaenicke : 1 F — *T.* sp. : 8 F — 1 C — 9 A — 4 M — *Chrysozona pluvialis* Linné : 1 A.

EMPIDIDAE : *Stilpon drunatensis* Vail. : 1 M — *Chelifera stigmatica* Schiner : 3 F — 2 A — *Hemerodromia (Metachela) Seguyi* Vail. : 1 A — *Dolichocephala ocellata* Costa v. *barbarica* Vail. : 3 A — 1 M — *Atalanta (Atalanta) appendiculata* Zett. : 2 F — *A. (A.) aegalatlantica* Vail. : 2 M — *A. (A.) nigra* Meigen : 2 F — 1 C — 9 A — *A. (Kowarzia) barbatula* Mik : 1 F — 2 A — 2 M — *A. (K.) bipunctata* Haliday : 2 F — 1 A — *A. (K.) tibiella* Mik : 2 F — 1 C — *A. (Phaeobalia) inermis* Loew : 3 F.

DOLICHOPODIDAE : *Tachytrechus notatus* (Stannius) : 4 F — 1 — *Liancalus virens* (Scopoli) : 11 F — 2 C — 14 A — 1 M — *Asphyrotarsus leucostomus* Loew : 1 C — *Xiphandrium brevicorne* (Curtis) 1 A — *Syntormon pallipes* (Fabricius) : 2 A — *S. Zelleri* (Loew) 2 F — 1 C — 2 A — *Campsicnemus crinitarsis* Strobl : 1 A — *C. curvipes* (Fallén) : 1 F — *Sympycnus hygropetricus* Vail. : 1 F.

SYRPHIDAE : *Eristalis arbustorum* L. : 1 F — *E.* sp. : 1 A.

AGROMYZIDAE : *Phytomyza tenebricosa* Vail. : 2 F.

TETANOCERIDAE : *Hydromyia dorsalis* (Fabricius) : 2 F.

EPHYDRIDAE : *Philygria picta* Fallén : 2 A — *Hydrellia albilabris* Meigen : 1 C — *H. griseola* (Fallén) : 2 F — *Napaea hecate* (Haliday) : 1 F.

Source : MNHN, Paris

Muscidae : *Melanochelia riparia* Fallén : 19 F — 2 C — 11 A — 6 M — *Limnophora nigripes* Rob. Desv. : 1 F — *Lispocephala alma* Meigen : 1 F — *Graphomyia maculata* Scopoli : 1 F.

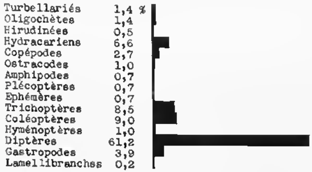
Gastropodes.

Ancylus (*Ancylastrum*) *fluviatilis* Müller : 3 F — 2 A — 2 M *A.* (*A.*) *striatus* Webb et Berthelot : 1 M — *A.* (*A.*) *vitraceus* (Morelet) : 1 C — *Limnaea* (*Galba*) *truncatula* Müller : 17 F — 9 A — 6 M — *L.* (*Radix*) *limosa* L. : 1 F — *L.* (*R.*) *limosa* v. *vulgaris* C. Pfeiffer : 4 M — *L. peregra* Müller : 1 F — 1 C — *L. peregra* v. *marginata* Michaud : 1 F — *Amnicola dupotetiana* Forbes : 6 A — *Cochlicopa lubrica* Müller : 1 F — *Hydrobia nana* (Torver) : 1 F — *Segmentina angusta* Jickeli : 1 S — *Goniodiscus rotundatus* Müller : 1 F — *Columella inornata* Michaud : 1 F — *Succinea elegans* Risso : 1 F — 1 C — *S. Pfeifferi* Rossmässler : 3 F — *Clausilia parvula* Stüder : 1 F.

Lamellibranches.

Pisidium casertanum Poli : 1 A.

Considérons l'ensemble des espèces de Métazoaires récoltées dans les 74 gîtes madicoles étudiés. Elles se répartissent approximativement de la façon suivante :



Les Trichoptères, les Diptères et une partie des Coléoptères font partie de la faune madicole uniquement à l'état larvaire.

Etant donné la variété des stations étudiées, nous pouvons admettre que, dans une bonne partie de la région paléarctique, la proportion des nombres d'espèces animales appartenant aux différents groupes dans un gîte madicole normal, c'est-à-dire ne présentant aucun caractère physico-chimique exceptionnel, n'est pas très différente de celle que je viens d'indiquer.

Le caractère saillant de la population madicole réside dans sa pauvreté en Crustacés et sa richesse en Insectes, tout particulièrement en Diptères. L'extrême plasticité des Insectes appartenant à cette classe explique qu'ils aient pu s'adapter plus facilement que d'autres animaux à un habitat aussi particulier.

Source : MNHN, Paris

II. — Espèces eumadicoles et espèces tychomadicoles.

Toutes les espèces dont on trouve des représentants dans l'habitat madicole ne montrent pas à celui-ci la même fidélité ; certaines peuplent en même temps un ou plusieurs autres habitats.

Les éléments de la faune madicole peuvent être séparés en quatre groupes :

1°) Les espèces « eumadicoles », dont l'aire écologique ne dépasse pas les limites de l'habitat madicole (GROUPE A).

2°) Les espèces « tychomadicoles », dont l'aire écologique dépasse les limites de l'habitat madicole et englobe un ou plusieurs autres habitats en totalité ou en partie. Parmi les espèces tychomadicoles on peut distinguer :

a) celles dont l'aire écologique est plus étendue dans l'habitat madicole qu'en dehors de celui-ci. Nous les appellerons espèces « madicoles préférentielles » (GROUPE B) ;

b) celles dont l'aire écologique est moins étendue dans l'habitat madicole qu'en dehors de lui ; parmi elles on distingue :

1°) Les espèces dont la vie entière, ou toute la vie larvaire, ou toute la vie nymphale peut s'écouler dans l'habitat madicole. Nous les appellerons espèces « madicoles occasionnelles » (GROUPE C).

2° Les espèces dont quelques représentants peuvent trouver momentanément dans un biotope madicole des conditions qui leur sont favorables, mais qui n'y demeurent jamais pendant toute leur vie larvaire ou toute leur vie nymphale. Ce sont des espèces « hôtes » (GROUPE D).

Comment savoir à quel groupe rattacher une espèce dont certains représentants ont été recueillis dans l'habitat madicole ? — Un ou plusieurs hydrobiologistes peuvent avoir déjà récolté des exemplaires de cette espèce, mais s'ils n'indiquent que la source ou le torrent dans lequel la capture a été faite, sans préciser la nature de la « niche écologique », les renseignements fournis sont inutilisables au point de vue qui nous occupe. Aussi, pour déterminer l'habitat électif de certaines espèces, ai-je dû étudier la faune de biotopes aquatiques d'autre nature que les biotopes madicoles, et tout particulièrement celle des gîtes fluicoles en relation avec les gîtes madicoles étudiés. En me basant sur les travaux de mes devanciers et sur mes propres observations, j'ai réparti, dans les 4 groupes A, B, C et D, les espèces les plus communes de la liste citée page 38 ; même pour ces espèces communes, des doutes subsistent et ne pourront disparaître qu'après de nouvelles recherches.

GROUPE A : TRICHOPTÈRES : *Beraea muresi* — *B. aureomarginata* — *B. maurus* — *Ernodes articularis* — *E. nigroauratus* — *E. vicina* — *Tinodes algirica* — *T. assimilis* — *T. aureola* — *T. Zelleri* — *Stactobia algira* — *S. eatoniella* — *S. furcata* — *S. maculata* — *S. meyilattuntira* — *S. Moselyi* — COLÉOPTÈRES : *Eubria palustris* — DIPTÈRES : *Geranomyia caloptera* — *G. deserti* — *G. obscura* — *Dicranomyia goritiensis* — *D. hygropetrica*

Source : MNHN, Paris

D. nubis — *D. Strobli* — *Orimarga attenuata* — *Thaumastoptera calceata* — *Atrichopogon alveolatus* — *A. deserti* — *A. lotipygus* — *A. trifasciatus* — *Akiefferiella coerulescens* — *Heptagyia punctulata* — *Thaumalea algira* — *T. Bernardi* — *T. Bezzii* — *T. Freyi* — *T. galibierensis* — *T. major* — *T. nigra* — *T. tarda* — *T. testacea* — *T. Verralli* — *Clytocerus ocellaris* — *Telmatoscopus limosus* — *T. tenebricosus* — *T. Thienemanni* — *Pericoma albicans* — *P. atra* — *P. alticola* — *P. barbarica* — *P. Bertrandi* — *P. calcilega* — *P. crypta* — *P. fuliginosa* — *P. longiseta* — *P. lucifuga* — *P. numidica* — *P. pilularia* — *P. polita* — *P. pseudexquisita* — *P. pudens* — *P. pulchra* — *P. Quezeli* — *P. rupicola* — *P. trifasciata* — *P. uecchiensis* — *Hermione analis* — *H. Darieri* — *H. Dorieri* v. *barbarica* — *H. formosa* — *H. locuples* — *H. Meigeni* — *H. Morrisi* — *H. Morrisi* v. *auresi* — *H. Morrisi* v. *minuta* — *H. Paudettei* — *H. pardalina* — *H. pulchella* — *H. pulchella* v. *similis* — *H. pygmaea* — *H. ochracea* — *H. tenebricosa* — *H. trilineata* v. *algira* — *Liancalus virens*.

(Le groupe A est donc formé uniquement de Trichoptères, d'un Coléoptère et de Diptères à l'état larvaire).

Groupe B : un certain nombre des espèces d'Hydracariens et de Copépodes cités sur la liste p. 39-40 :

Ostracodes : *Erpetocypris djurdjurensis* — *E. Gauthieri* — *E. hygropetricus* (espèces également fluicoles) — Trichoptères : *Helicopsyche corsica* — *Ptilocolepus granulatus* (larves parfois fluicoles) — Coléoptères : *Ochthebius metallescens* — *Anacaena globulus* — *Anacaena globulus* v. *elliptica* — *Laccobius scutellaris* — *L. scutellaris* v. *obscurus* — *Coelostoma hispanicum* — *Limnebius truncatellus* — *L. piticauda* (imagos parfois fluicoles) — *Dryops auriculatus* (larves parfois fluicoles) — Diptères : *Tipula lateralis* — *T. Nielseni* — *T. rufina* — *T. subsignata* — *Dolichopeza algira* — *D. hispanica* (larves également dans la terre humide) — *Tipula goriziensis* (larves parfois fluicoles) — *Sciara hygropetrica* (larves parfois dans la terre humide) — la grande majorité des espèces de Ceratopogonidae citées dans la liste page 42 (larves parfois sous une épaisseur d'eau de plus de 2 mm) — *Ablabesmyia binotata* — *Gowiniella bavarica* — *Metriocnemus hygropetricus* — *Paraphaenocladius impensus* — *Eudactylocladius bipunctellus* — *Paracricotopus niger* — *Limnophyes prolongatus* — *L.* sp. I — *Diamesa latitarsis* — *D. Steinboecki* (larves parfois fluicoles) — *Dixa djurdjurensis* — *D. nubilipennis* — *D. provincialis* — *D. puberula* (larves parfois dans les anses des torrents, à la surface des eaux presque stagnantes) — *Chelifera stigmatica* — *Dolichocephala ocellata* v. *barbarica* — *Atalanta barbatula* — *A. bipunctata* — *A. inermis* — *A. megalatlantica* — *A. nigra* — *A. tibiella* (larves parfois fluicoles) — *Tachytrechus notatus* — *Melanochelia riparia* (larves parfois fluicoles) — *Limnaea truncatula* — *Amnicola dupotetiana* (parfois fluicoles).

Groupe C : Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* (souvent fluicoles) La plupart des espèces d'Hydracariens et de Copépodes citées dans la liste page 39 — Plécoptères : *Nemura* sp. (larves souvent fluicoles) — Coléoptères : *Helophorus viridicollis* — *H. Milleri* — *Ochthebius montanus* — *O. quadrifossulatus* — *Atractelophorus glacialis* — *Hydraena angustata* — *H. Bensae* — *H. producta* — *H. sicula* — *Anacaena bipustulata* — *Limnebius nitiduloides* (imagos surtout fluicoles) — Diptères : *Gonomyia tenella* — *Tricyphona auresiana* — *T. occulta* — *Dicranota algirica* — *D. alticola* — *D. longicauda* — *D. subtilis* (larves surtout fluicoles) — *Tipula maxima* — *T. mediterranea* (larves surtout dans la terre humide) — une bonne partie des espèces de Chironomidae citées dans la liste, dont les larves sont surtout fluicoles — *Pericoma maquiseta* (larves surtout fluicoles) — *Pericoma ne-*

Source : MNHN, Paris

glecta — *P. nubila* — *Telmatoscopus decipiens* (larves souvent en bordure des eaux stagnantes) — *Apistomyia elegans* — *Cardiocrepis Gauthieri* — *C. sironana* — *Liponeura cinerascens* (larves souvent fluvicoles) — *Hermione torrentium* (larves surtout fluvicoles) — *Beris pallida* — *Eulalia djurdjurensis* (larves souvent stagnicoles ou sur la terre humide) — *Chrysopilus auratus* — *Tabanus bromius* — *T. cinereus* — *T. cordiger* — *T. paradoxus* — *Chrysozona pluvialis* (larves souvent dans la terre humide) — *Hemerodromia Seguyi* — *Atalanta appendiculata* (larves souvent fluvicoles) — *Philygriola picta* — *Hydrellia griseola* (l. souvent dans la terre humide) — *H. albilabris* (l. surtout stagnicoles, dans les feuilles de *Lemna*) — *Napaea hecate* — *Limnophora nigripes* — *Lispocephala alma* — *Graphomyia maculata* (l. souvent dans la terre humide ou la vase en bordure des mares) — *Ancylus fluviatilis* — *A. striatus* — *A. vitraceus* — *Cochlicopa lubrica* — *Hydrobia nana* (surtout fluvicoles).

Groupe D : Turbellariés : *Crenobia alpina* — *Dugesia gonocephala* — *Polycelis cornuta* — *Vaillantiella algerica* — *Fonticola cf. vitta* (fluvicoles) — *Rhynchodemus bilineatus* (terre humide) — Hirudinées : *Herpobdella octoculata* (fluvicole) — Cladocères : *Alona guttata* (stagnicole) — Ostracodes : *Prionocypris rupicolus* (fluvicole) — Amphipodes : *Gammarus Delebecquei* — *G. pulex* — *G. Simoni* (fluvicoles) — Plécoptères : *Nemoura* sp. — Ephémères : *Baetis t. gemellus* — *B. bioculatus* — *Caenis haggariensis* (fluvicoles) — Trichoptères : *Halesus* sp. — *Drusus* sp. — *Hydropsyche* sp. — *Wormaldia numidica* — *Rhyacophila* sp. — *Agapetus numidicus* — *A. fuscus* (fluvicoles) — Coléoptères : *Aulonogyrus striatus* (larves fluvicoles) — *Ochthebius auropallens* — *Laccobius atrocephalus* (imagos stagnicoles ou fluvicoles) — *Berosus signaticollis* — *Limnius kebir* — *Limnius troglodytes* — *Latelmis Mulleri* — *L. Surcoufi* — *Helmis Latreillei* — *Riolus nitens* — *R. villosocostatus* (imagos fluvicoles) — *Hydrocyphon australis* (larves fluvicoles) — Diptères : *Atherix marginata* — *Spania atoporera* (larves fluvicoles) — *Stratiomyia* sp. (larves stagnicoles ou fluvicoles) — *Limnaea limosa* — *Limnaea peregra* — *Segmentina angusta* (fluvicoles) — *Succinea elegans* — *Succinea Pfeifferi* (terrestres et fluvicoles) — *Goniodiscus rotundatus* — *Columella inornata* — *Clausilia parvula* (terrestres) — Lamellibranches : *Pisidium casertanum* (fluvicole).

La proportion du nombre des espèces de chacun des 4 groupes, par rapport à celui de toutes les espèces recueillies dans les gîtes étudiés et compte tenu uniquement des Métazoaires, est environ de :

Espèces eumadicoles	21 %
Espèces madicoles préférentielles	38 %
Espèces madicoles occasionnelles	27 %
Espèces hôtes	11 %

***

III. — Composition quantitative de la faune madicole.

Comme nous l'avons vu (p. 45), les espèces figurant dans la population d'un gîte madicole normal appartiennent pour la plupart à la classe des Insectes et pour une très faible part à celle des Crustacés.

Si l'on considère non plus les rapports des nombres d'espèces, mais ceux des nombres d'individus pour chaque groupe, les chiffres obtenus sont tout autres. Ils sont d'ailleurs fort différents dans les diverses biocénoses.

Source : MNHN, Paris

C'est ainsi que dans le gîte 18 (p. 173), en juillet, les proportions des nombres d'individus étaient en moyenne les suivantes :

Copépodes	57 %
Ostracodes	38 %
Diptères	9 %
Hydracariens	1 %
Trichoptères	0,5 %
Coléoptères	0,5 %
Gastropodes	0,3 %
Oligochètes	0,1 %

L'indice de diversité de cette population était voisin de 23.

Par contre, dans le gîte 20 (p. 177), toujours en juillet, les proportions étaient les suivantes :

Trichoptères	81 %
Diptères	14 %
Coléoptères	3 %
Gastropodes	1 %
Oligochètes	0,3 %
Hydracariens	0,1 %

L'indice de diversité de cette population était voisin de 5.

Etant donné la diversité, dans les différents gîtes madicoles, des proportions des nombres d'individus appartenant aux divers groupes, il serait vain d'en établir les valeurs moyennes pour l'ensemble des gîtes étudiés ; les chiffres obtenus ne donneraient aucune idée d'ensemble sur la faune madicole. Par contre, on peut attribuer une certaine signification à l'ordre dans lequel s'inscrivent les indices de diversité pour les différents groupes dans la plupart des gîtes madicoles permanents. Ces indices se rangent ainsi par valeur décroissante : Diptères — Hydracariens — Coléoptères — Mollusques — Trichoptères — Copépodes — Ostracodes.

Les Copépodes et les Ostracodes sont très nombreux dans certains biotopes, mais, en raison de leur petite taille, ils ne jouent qu'un rôle négligeable dans l'économie des biocénoses.

⁂

Comparons maintenant au point de vue quantitatif les différentes biocénoses étudiées.

Dans un même gîte madicole, la population animale est loin d'être répartie de façon uniforme. Souvent, et pour des raisons que nous essayerons en partie d'expliquer, les éléments d'une zoocénose se rassemblent dans une partie de leur biotope et restent fort clairsemés dans l'autre partie ; nous dirons que la « densité de population » y est différente.

Comment définir la « densité de population » dans une partie donnée d'un biotope pétrimadicole ? — C'est le poids en grammes de

Source : MNHN, Paris

matière animale vivante dans un gramme d'eau. Pour la mesurer, j'ai utilisé le procédé suivant : dans la partie étudiée du biotope, est délimitée une surface de 4 dm² recouverte par une nappe d'eau d'épaisseur à peu près constante ; tous les animaux macroscopiques à l'intérieur des limites sont recueillis, tués à l'eau bouillante, puis déposés en tas sur une feuille de papier filtre ; ils sont ensuite pesés. Connaissant l'épaisseur de la nappe d'eau, on peut calculer le poids approximatif de l'eau qui, à un instant donné, recouvre la surface de 4 dm². Si P représente le poids en grammes de l'ensemble des animaux recueillis et E l'épaisseur en centimètres de la nappe d'eau, la densité de population Dp du biotope pétrimadicole dans la partie choisie est :

$$Dp = P/E \times 400.$$

Voici, à titre d'exemple, les valeurs extrêmes de mesures effectuées dans trois gîtes pétrimadicoles particulièrement « peuplés ».

Gîte	Date	Densité de population
n° 18	22.VI.1951	de 0,02 à 1,1
n° 19	26.VI.1951	de 0,5 à 1,3
n° 27	22.VI.1951	de 0,2 à 1,2

A côté de ces gîtes à population très dense, il y a des gîtes pétrimadicoles presque azoïques. Il n'en est pas moins vrai que, par suite de l'étalement extrême de la nappe liquide et de la grande taille de beaucoup d'animaux madicoles comparativement à l'épaisseur de leur habitat, aucun biotope aquatique d'une autre nature n'offre une densité moyenne de population comparable à celle de certains biotopes pétrimadicoles (si on ne considère, bien entendu, que les animaux de taille inférieure à 2 cm.).

Il peut être intéressant de connaître, non seulement la « densité de population » d'un biotope madicole, mais aussi la densité d'espèces de ses différentes parties ; en effet la proportion des espèces animales n'est nullement uniforme dans un même gîte. Par pure convention, nous appellerons « densité d'espèces animales » sur une partie d'un gîte madicole le nombre d'espèces dans 4 dm². Voici la « densité moyenne d'espèces animales » de quelques biotopes pétrimadicoles :

Gîte	Date	Densité moyenne d'espèces
n° 18	avril	19
n° 18	juillet	11
n° 19	juin	7
n° 20	septembre	3,5
n° 16	avril	10

Si nous pouvons sans difficulté mesurer la densité de la population et la densité d'espèces d'un gîte pétrimadicole, il n'en est pas de même pour les gîtes liminadicoles et bryomadicoles ; 4 dm² d'un gîte bryomadicole représentent, pour la faune de ce territoire, un substrat s'étendant à la surface de toutes les tiges et de toutes les

Source : MNHN, Paris

Densité de population en juillet-août	Densité d'espèces en avril-mai	Densité d'espèces en juillet-août
Gîte n° : 27	Gîte n° : + 18	Gîte n° : − 1
+ 19	21	5
+ 18	36	6
29	− 50 z. A	+ 18
39	23	+ 16
38	40	− 35
17	− 41	32
16	− 53	26
59	25	8
26	+ 46	38
51	54	13
− 35	20	− 15
13	27	− 43
58	− 49	29
− 43	8	− 33
48	− 43	− 3
+ 46	22	+ 9
36	51	7
10	13	25
− 33	56	31
54	29	18
31	58	47
+ 28	52	10
− 15	37	23
− 4	− 12	− 53
− 3	+ 19	11
− 53	44	− 50 z. B
50	59	− 41
23	21	24
− 41	73	30
57	74	39
24	45	14
+ 9	+ 28	36
8	− 55	16
40		10
56		22
20		27
− 49		− 12
2		+ 19
1		20
11		14
17		51
37		19
12		2
50 z. A		− 50 z. A
5		56
32		− 52
11		17

Source : MNHN, Paris

Densité de population en juillet-août	Densité d'espèces en avril-mai	Densité d'espèces en juillet-août
Gîte n°: 7		Gîte n°: 58
6		21
14		54
25		37
22		45
45		34
50 z. C		50 z. C
34		+ 28
30		– 55
– 52		1
— 55		

feuilles de Bryophytes et partant à une aire bien supérieure à 4 dm² ; cette aire est d'autant plus étendue que les tiges des Bryophytes sont plus longues.

S'il nous est impossible de mesurer avec quelque précision la densité moyenne de la population et la densité moyenne d'espèces d'un gîte madicole comprenant à la fois une zone pétrimadicole, une zone limimadicole et une zone bryomadicole, il nous est par contre possible de comparer ces densités respectivement avec celles d'autres gîtes madicoles.

Dans le tableau p. 51, les 60 biocénoses madicoles étudiées en France, en Corse et en Algérie sont rangées par ordre décroissant de densité de population, puis par ordre décroissant de densité d'espèces.

Source : MNHN, Paris

CONCLUSION DE LA PREMIÈRE PARTIE.

L'habitat madicole est caractérisé par la faible épaisseur de sa nappe d'eau. Ce caractère en entraîne d'autres, qui s'appliquent, non pas à l'ensemble de l'habitat madicole, mais à une grande partie de ce dernier : son eau est pauvre en gaz carbonique, saturée ou sursaturée d'oxygène et soumise à de très importantes variations de la température.

La faune de l'habitat madicole comprend, dans l'ensemble des gîtes étudiés, près de 400 espèces, qui, pour un cinquième environ, sont propres à cet habitat ; les autres se trouvent aussi dans l'habitat fluicole et beaucoup plus rarement dans les eaux stagnantes ou sur la terre humide.

La densité de la faune, dans certains biotopes particulièrement peuplés, est localement supérieure à l'unité, ce qui l'oppose aux autres biotopes aquatiques.

L'étude comparative des éléments de la faune madicole, qui fait l'objet des seconde et troisième parties, repose essentiellement sur les documents reportés à la fin de ce travail ; 74 gîtes y sont décrits en détail. Je me suis servi aussi d'observations faites sur des espèces isolées et dans des gîtes artificiels, observations consignées à la fin de la première partie.

Source : MNHN, Paris

SECONDE PARTIE.

RELATIONS ENTRE LES BIOCÉNOSES MADICOLES ET LEUR HABITAT.

Toute espèce madicole a des exigences qui lui sont propres et qui portent sur plusieurs facteurs du milieu. Les limites du territoire écologique à l'intérieur duquel ces exigences sont satisfaites représentent les limites de l'aire écologique de l'espèce.

Dans un même biotope madicole, les animaux, comme nous l'avons vu, ne sont pas du tout répartis de façon uniforme ; les représentants de chaque espèce n'occupent que des niches écologiques au sein du biotope.

Pour essayer de connaître les exigences de chaque espèce madicole, j'ai cherché quels étaient les caractères physico-chimiques communs aux divers biotopes hébergeant des représentants de cette espèce. J'ai cherché ensuite, dans chacun de ces biotopes, quels étaient les caractères physico-chimiques communs aux diverses niches écologiques dans lesquelles les représentants de cette espèce étaient cantonnés. Ceci m'a permis d'entrevoir le rôle de divers facteurs dans la répartition des éléments de la faune madicole et j'ai exposé les résultats de cette enquête dans les deux premiers chapitres de cette seconde partie.

Dans le troisième chapitre est examinée la façon dont les espèces madicoles eucènes sont réparties dans la série animale.

L'habitat madicole n'a pas eu qu'un rôle sélectif à l'égard des éléments de sa faune ; il a eu également un rôle constructif. Certaines espèces animales admises par cet habitat ont subi au cours des âges l'empreinte du milieu, qui a modelé leurs formes ou modifié leur organisme de façon à les rendre plus aptes à supporter l'action des facteurs défavorables du milieu, tout en les obligeant à rétrécir progressivement leur aire écologique. Les adaptations acquises par ces espèces ne les protègent pas de façon égale contre chaque agent défavorable du milieu, de sorte que chaque espèce n'est tolérée que dans un secteur de l'habitat madicole. C'est dans le quatrième chapitre de cette seconde

Source : MNHN, Paris

partie que j'ai essayé de préciser quelles sont ces acquisitions d'ordre morphologique ou physiologique favorables aux espèces madicoles et de quelle façon elles peuvent leur être utiles.

Si l'habitat madicole influe constamment sur sa population pour éliminer les individus les moins adaptés et pour répartir les autres suivant leurs possibilités, inversement les végétaux et les animaux madicoles agissent sur leur habitat et le modifient ; leur action sera envisagée dans le cinquième et dernier chapitre.

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE I.

ACTION DU MILIEU SUR LES BIOCÉNOSES. FACTEURS D'ORDRE CHIMIQUE.

La plupart des facteurs du milieu, en un même point d'un biotope, sont variables ; ils agissent sur un animal lorsqu'ils atteignent leurs valeurs extrêmes. Autrement dit, cet animal ne pourra se maintenir que si les limites de ses tolérances se situent entre ces valeurs extrêmes.

I. — Rôle de l'oxygène.

L'importance de la teneur de l'eau en oxygène pour chaque espèce madicole dépend essentiellement de son mode de respiration.

Les imagos des Hydrophilidae et des Dryopidae, les larves de certains *Atrichopogon*, des *Psychoda*, des *Sciara*, des Stratiomyiidae, de *Chrysopilus auratus*, des Tabanidae, des Dolichopodidae et des Muscidae et les Gastropodes, à l'exception des *Ancylus*, ont une respiration aérienne exclusive ; il en est peut-être de même pour les larves de quelques espèces de *Pericoma*, dont la paroi rectale est peu plissée.

Les larves des Coléoptères Hydrophilidae, Dryopidae, Helodidae, et Dascillidae, des Diptères Limnobiinae, à l'exclusion des *Antocha*, des *Tricyphona* et des *Dicranota*, celles des Tipulidae, Dixidae, Thaumaleidae, de la plupart des Psychodidae et des *Hydromyia* ont à la fois une respiration aérienne et une respiration aquatique.

Les Turbellariés, les Oligochètes, les Hirudinées, les Hydracariens, les Crustacés, les larves des Plécoptères, des Éphémères et des Trichoptères, d'*Aulonogyrus striatus*, des *Antocha*, des *Tricyphona*, des *Dicranota*, des Simuliidae, des Ceratopogoninae, à l'exception de plusieurs espèces d'*Atrichopogon* (voir page 87), les larves des Chironomidae, des Blepharoceridae, des *Atherix*, des *Spania*, des Empididae, les *Ancylus* et les *Pisidium* ont une respiration aquatique exclusive.

Les formes à respiration aérienne restent indifférentes à l'égard de la teneur de l'eau en oxygène et il en est de même pour les formes à respiration mixte ; la respiration aérienne joue en effet, pour ces

Source : MNHN, Paris

dernières, le rôle de beaucoup le plus important et elles meurent lorsqu'elles restent trop longtemps complètement immergées. Par contre, la répartition des espèces madicoles à respiration aquatique est étroitement liée à la teneur de l'eau en oxygène et par conséquent à la température de l'eau (voir p. 20 et p. 75).

II. — Rôle du gaz carbonique.

Examinons la composition de la population des gîtes 9 (p. 164) et 16 (p. 172), dont la teneur de l'eau en gaz carbonique doit être particulièrement élevée.

Le gîte 9 a une faune normale composée en bonne partie de larves à respiration aquatique.

Quant au gîte 16, sa zoocénose, riche en individus, mais peu variée, ne renferme que cinq espèces à respiration aquatique ; mais ceci est très probablement dû à la température élevée et à la haute teneur de l'eau en sels.

L'eau des gîtes madicoles a une trop grande surface de contact avec l'air pour que la tension du CO^2 dissous puisse demeurer longtemps supérieure à celle de l'air. Aussi, ce facteur doit-il être négligeable dans l'habitat qui nous occupe (voir page 22).

III. — Rôle des sels minéraux.

Si nous comparons la faune madicole des deux massifs qui s'élèvent de part et d'autre du col du Lautaret, nous trouvons peu d'éléments communs. Sur le massif granitique du Combeynot, les larves de Chironomidae et de *Dicranota* constituent les éléments dominants de la faune des rochers suintants et les larves d'*Hermione* manquent totalement, tandis que sur la montagne de Chaillol, formée de schistes et de grès à ciment calcaire, les larves d'*Hermione* sont les formes madicoles dominantes, les larves de Chironomidae sont rares et les larves de *Dicranota* absentes. Sur l'un et l'autre versant, les *Tipula*, les *Pericoma* et les *Thaumalea* appartiennent à des espèces différentes (voir p. 153 et p. 154). Il y a tout lieu de supposer que c'est la teneur différente de l'eau en sels qui est responsable de la présence de groupements madicoles si différents dans des gîtes si rapprochés. En effet, d'un côté l'eau est très peu minéralisée, alors que de l'autre elle est assez riche en sels.

La teneur de l'eau en calcium semble être un facteur important de la répartition des espèces madicoles. Toutefois, un petit nombre d'espèces seulement ont des exigences étroites à l'égard de ce facteur ; parmi celles-ci, on peut citer les larves de *Thaumalea major*, dont je n'ai jamais trouvé d'exemplaire dans une eau contenant plus de 6 mg de *Ca* par litre, les larves d'*Hermione Pandellei*, qui ne prospèrent

Source : MNHN, Paris

que dans une eau contenant de 2 à 10 mg de *Ca* par litre, enfin celles de *Stactobia Moselyi*, pour lesquelles l'eau doit contenir de 2 à 60 mg de *Ca*. Les Mollusques manquent totalement dans une eau contenant moins de 6 mg de *Ca* par litre.

Une teneur en *Ca* supérieure à 20 mg par litre est nécessaire aux représentants de la grande majorité des espèces madicoles ; par ailleurs leur tolérance à l'égard de cet élément dépasse souvent 110 mg par litre. D'autres espèces ont des exigences encore plus souples ; je n'en citerai que quelques-unes, avec les valeurs extrêmes observées :

Lundbladia petrophila	0,7 mg	178 mg de *Ca* par litre
Feltria Menzeli	0,7	72
Bryocamptus Zschokkei	0,7	76
Bryocamptus pygmaeus	3	178
Ernodes articularis	3	83
Ernodes nigroaurata	0,7	62
Tinodes unicolor	0,7	83
Laccobius scutellaris	0,7	178
Anacaena globulus	0,7	83
Ochthebius metallescens	0,7	186
Dicranomyia mitis	0,7	105
Orimarga attenuata	5	72
Gonomyella bavarica	5	67
Diamesa parva	3	56
Paracricotopus niger	0,7	83
Metriocnemus hygropetricus	5	105
Limnophyes sp. I	25	242
Eudactylocladius bipunctellus	39	242
Paraphaenocladius impensus	5	178
Pericoma pseudexquisita	0,7	107
Atalada nigra	0,7	97
Syntormon Zelleri	0,7	82
Melanochelia riparia	0,7	178

La présence de nitrates dans l'eau d'un gite madicole favorise le développement des Algues vertes filamenteuses et le dépôt de limon sur le substrat ; elle nuit par conséquent aux larves essentiellement pétrimadicoles des *Tinodes* et des *Stactobia*, mais est utile à celles d'*Hydroptila*. Comme la présence de nitrates s'accompagne le plus souvent de celle de matières organiques, il est difficile de lui attribuer le rôle qui lui revient.

Quelques espèces madicoles montrent une tolérance toute particulière à l'égard de la teneur de l'eau en sels. C'est le cas pour celles que l'on trouve sur les tufs de Saint-Nectaire (gite 16 page 172 et gite 17 page 173) ; la faune madicole de ces tufs ne comprend qu'un petit nombre d'espèces, mais dont quelques-unes trouvent là, leur abondance le prouve, des conditions de vie des plus favorables (citons en particulier les larves de *Seguyella salinaria*, de *Telmatoscopus limosus*, de *Dasyhelea flavoscutellata*, de *D. salinaria*, d'*Hermione Meigeni* et de *Tachytrechus notatus*). Par contre les Oligochètes, les Crustacés, les Mollusques font totalement défaut dans ces gîtes.

Source : MNHN, Paris

En Algérie, 4 des gîtes étudiés ont une eau assez riche en sels ; comparons les teneurs de leurs eaux en sels et les densités de leurs populations :

	Gîte 46 Constantine	Gîte expérimental du Mazafran	Gîte 44 Rhouffi	Gîte 55 Chabet El Akra
Ca	178	245	186	184
Mg	24	33	64	148
Cl	264	254	103	54
SO^4	175	377	607	768
Nombre d'espèces en avril	39	4	21	6
Densité moyenne de population en avril....	0,02	0,05	0,015	0,001

Une teneur en *Cl* de 264 mg par litre paraît donc être tolérée par bon nombre d'espèces, alors que l'extrême pauvreté de la faune du gîte 55 semble montrer qu'une forte teneur de l'eau en SO^4Mg est nocive à presque toutes les espèces madicoles. La nocivité de l'ion *Mg* est confirmée, si l'on considère la faible densité de la population du gîte 62 au Maroc (p. 235), dont le substrat est formé de dolomie.

Il est opportun de signaler ici la population d'un gîte très particulier, situé au lieu dit « Le Figuier » à 65 km à l'est d'Alger, et dont l'étude fera l'objet d'une note séparée. Ce gîte est sur une falaise verticale, dont le pied baigne dans la mer. De l'eau douce provenant d'un marécage suinte sur cette falaise. Or, à 1 m au dessus du niveau de la mer, dans une zone par conséquent atteinte très fréquemment par les vagues, j'ai recueilli, en septembre, sur le rocher suintant, des Algues, dont plusieurs sont halophiles, des larves de ***Stactobia maculata*** et de *Tinodes algirica* (Trichoptères) et enfin des Isopodes marins du genre *Lygia* Fabr. Ceci illustre la grande tolérance de certaines espèces madicoles à l'égard du *NaCl*.

IV. — Rôle des matièree organiques.

Nous pouvons diviser les gîtes étudiés en plusieurs groupes, d'après la teneur de leur eau en matières organiques (*) :

Groupe I. — *Teneur très faible.* — MOac + MOal inférieur à 0,6 : gîtes 3, 4, 12, 15, 33, 35, 41, 43, 49 (mai), 50, 52, 53 et 55.

Groupe II. — *Teneur faible.* — MOac + MOal compris entre 0,6 et 1,5 : gîtes 2, 5, 6, 8, 13, 22, 23, 30, 31, 32, 39, 40, 49 (août), 54, 56, 58 et 66.

Groupe III. — *Teneur moyenne.* — MOac + MOal compris entre 1,5 et 2 : gîtes 20, 25, 27, 36, 44 (avril) et 69.

(*) Pour les abréviations MOac et MOal, voir page 9.

Source : MNHN, Paris

GROUPE IV. — *Teneur forte.* — MOac + MOal compris entre 2 et 3,5 : gîtes 24, 29 et 44 (Somt).

GROUPE V. — *Teneur très forte.* — MOac + MOal supérieur à 3,5 : gîtes 9, 18, 19, 28 et 46.

Pour connaître le rôle des matières organiques dans la répartition des espèces animales madicoles, nous devrons faire porter notre attention tout particulièrement sur les gîtes des groupes extrêmes, c'est-à-dire sur ceux des groupes I et V.

Un biotope peut être considéré comme favorable au peuplement animal lorsque sa densité de population, ainsi que sa densité d'espèces, sont élevées. Or, si nous examinons le tableau des pages 51 et 52, sur lequel les gîtes étudiés sont rangés par ordre décroissant de densités de population, puis par ordre décroissant de densités d'espèces, nous pouvons constater que des gîtes appartenant au groupe I (précédés sur le tableau du signe —) se trouvent dans les parties supérieures des colonnes et sont, par conséquent, favorables au peuplement animal ; tel est le cas pour les gîtes, 3, 4, 15, 33, 35, 43 et 53. Mais les gîtes 18 et 46, qui appartiennent au groupe V (précédés du signe +) apparaissent aussi en têtes de colonnes et les éléments de leur faune appartiennent, pour la plupart, aux mêmes espèces que ceux de la faune des gîtes du groupe I. La répartition de beaucoup d'espèces madicoles n'est donc en aucune façon liée à la teneur de l'eau en matières organiques. Toutefois les larves d'*Eubria palustris*, de *Tipula Nielseni*, de *Geranomyia caloptera*, de *G. obscura*, d'*Orimarga attenuata*, d'*Hermione nubilis* et d'*[illegible]* semblent ne pouvoir se développer dans une eau trop riche en matières organiques et n'ont été récoltées que dans les gîtes des groupes I et II. Par contre, les larves de *Psychoda* ne prospèrent que dans une eau riche en matières organiques et ne se trouvent que dans les gîtes du groupe V.

Comme nous venons de le voir, la répartition de beaucoup d'animaux madicoles est indépendante de la teneur de l'eau en matières organiques, mais ceci n'est vrai qu'en dessous d'une limite maximum de tolérance, différente pour chaque espèce. Ainsi, le gîte 28 a une biocénose très pauvre en espèces et sa densité de population serait des plus faibles s'il n'hébergeait de nombreuses larves de *Psychoda*. Or, il est situé à proximité du gîte 27 dont la densité de population est remarquablement forte, dont la densité d'espèces est moyenne et qui n'héberge aucune larve de *Psychoda*. Les deux gîtes 28 et 27 ont des substrats identiques, la même exposition, le même débit, mais des teneurs de l'eau en matières organiques des plus différentes ; il est évident que ce dernier facteur est responsable des compositions si dissemblables de leurs faunes.

Ayant ainsi mis en évidence qu'une teneur élevée de l'eau en matières organiques peut, dans certains cas, être un facteur limitant pour la plupart des espèces madicoles, comparons le gîte 28 aux

Source : MNHN, Paris

autres gîtes du groupe V. Les teneurs en matières organiques de leurs eaux étaient respectivement les suivantes :

Gîte 9..................	MOac : 2,2	MOal : 1,2
Gîte 18..................	MOac : 1,9	MOal : 3,0
Gîte 19..................	MOac : 2,2	MOal : 2,7
Gîte 28..................	MOac : 3,1	MOal : 2,9
Gîte 46..................	MOac : 2,8	MOal : 1,4

Dans le gîte 28, les limites de tolérance de presque toutes les espèces madicoles envers les matières organiques en solution ou en suspension dans l'eau sont dépassées. Dans le gîte 19, cette limite de tolérance l'est parfois également pour les larves de *Dicranomyia mitis*, de *Eudactylocladius bipunctellus*, de *Pericoma pseudexquisita* et de *Liancalus virens*. J'ai en effet remarqué, à plusieurs reprises, en juin et juillet, de nombreuses larves de ces quatre espèces mortes sur la paroi suintante.

La population du gîte 28 a un indice de diversité très faible et celle du gîte 19 un indice faible : l'une et l'autre population s'opposent à celles des trois gîtes 9, 18 et 46, qui ont des indices de diversité particulièrement élevés et sont en même temps très denses. Comment expliquer pareilles différences entre les biocénoses de ces cinq gîtes, alors que les teneurs globales de leurs eaux en matières organiques sont très voisines ? — La tolérance des animaux aquatiques envers les matières organiques de l'eau doit être d'autant plus faible que la température de l'eau est plus élevée et c'est ce qui explique la pauvreté en espèces animales des gîtes 19 et 28. En effet, ces deux gîtes, entièrement découverts, n'offrent aucun refuge à leurs habitants et la température de l'eau y dépasse parfois 25° C. ; par contre, dans le gîte 46, la température de l'eau en plein été reste au voisinage de 18°, sauf pendant une heure par jour ; de même, dans le gîte 18, presque tous les animaux, en été et quand l'insolation est forte, gagnent des zones ombragées, où la température de l'eau ne dépasse jamais 20°. On ne peut donner la même explication pour le gîte 9, qui n'est pas plus protégé de l'insolation que les gîtes 19 et 28, mais on peut en offrir une autre : si l'eau du gîte 9 est riche en matières organiques d'origine végétale (dénoncées par le poids d'O^2 consommé en milieu acide), elle contient par contre beaucoup moins de matières organiques d'origine animale (dénoncées par le poids d'O^2 consommé en milieu alcalin) (*). De façon générale, les animaux madicoles montrent une grande tolérance envers les matières organiques d'origine végétale et une tolérance bien plus faible envers les matières organiques d'origine animale. C'est le cas tout particulièrement pour les larves de *Stactobia Moselyi*, communes dans le gîte 9, ainsi que pour celles de *S. eatoniella* et de *Pericoma crypta*.

(*) Les eaux des gîtes 18, 19 et 28 n'ont des teneurs en matières organiques d'origine animale aussi élevées que parce qu'elles sont polluées par l'homme. De pareils gîtes ne pourraient sans doute exister sans la présence de ce dernier.

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE II.

ACTION DU MILIEU SUR LES BIOCÉNOSES. FACTEURS D'ORDRE PHYSIQUE.

I. — Rôle de la nature du substrat.

Toutes les espèces madicoles ne montrent pas, à l'égard de la nature de leur substrat, les mêmes exigences ; on peut les diviser en 7 groupes :

Groupe 1 : Espèces pétrimadicoles. — Leurs représentants ne se trouvent que sur un substrat rocheux, dur et presque dépourvu de limon et d'Algues filamenteuses : ce sont les larves d'*Helicopsyche corsica*, de *Tinodes algirica*, *T. assimilis*, *T. aureola*, de tous les *Stactobia*, des *Simulium*, d'*Atrichopogon latipygus*, d'*A. trifasciatus*, de *Diamesa Steinboecki*, de *D. latitarsis*, de *Stempellina montivaga*, de *Eudactylocladius bipunctellus*, d'*Heptagenia punctulata*, d'*Akiefferiella cœrulescens*, de tous les *Thaumalea*, de *Pericoma barbarica*, de *P. calcilega*, de *P. polita*, de *P. rupicola*, de *P. trifasciata*, de tous les Blepharoceridae et d'*Hermione Pandellei* et les *Ancylus*.

A ce groupe, nous rattacherons les larves de *Dixa*, de *Pericoma fuliginosa* et de *P. pulchra*, qui ont des exigences plus souples. Elles sont le plus souvent pétrimadicoles, mais peuvent se trouver aussi sur ou sous les feuilles de Phanérogames tombées sur des rochers suintants, plus ou moins décomposées et imbibées d'eau.

Groupe 2 : Espèces limnimadicoles. — Il y a lieu de distinguer parmi elles les espèces rampantes, qui se déplacent à la surface du limon ou sur la croûte calcaire, et les espèces fouisseuses, qui vivent plus ou moins enfoncées dans le substrat friable. Au premier type appartiennent les larves d'*Hermione aradis* et d'*H. trilineata* v. *algira* et au deuxième celles d'*Orimarga attenuata* et peut-être de quelques espèces de *Dasyhelea*.

Groupe 3 : Espèces pétrimadicoles et limnimadicoles. — Les larves de *Tinodes Zelleri* et d'*Atrichopogon alveolatus* ont une préférence des plus marquées pour l'habitat pétrimadicole, mais se trouvent parfois dans des zones où le rocher est recouvert par une couche de limon de 1 à 2 mm d'épaisseur. Au groupe 3 appartiennent les larves à fourreau fixe de *Geranomyia deserti* et de *Rheotanytarsus* sp. et les larves rampantes d'*Eubria palustris*, de *Thaumastoptera calceata*, d'*Atricho-*

Source : MNHN, Paris

pogon deserti, de *Clytocerus ocellaris*, de *Telmatoscopus limosus*, de *Pericoma albicans*, de *P. alticola*, de *P. atra*, de *P. crypta*, de *P. lucifuga*, de *P. Quezeli*, de *P. vecchiensis* et d'*Hermione tenebricosa* qui se déplacent sans cesse de la zone pétrimadicole à la zone limimadicole, mais ne pénètrent presque jamais dans la zone bryomadicole. Enfin au groupe 3 appartiennent les *Limnaea truncatula* et les *Amnicola dupotetiana* et plusieurs autres Gastropodes.

Groupe 4 : Espèces bryomadicoles. — Les larves d'un petit nombre d'espèces madicoles vivent de façon presque exclusive dans les touffes de Mousses des torrents soumises à des variations brusques de la vitesse du courant et contenant fort peu de limon. Citons celles de *Tipula gariziensis*, de *Dyscamptocladius dissipatus*, de *Eukiefferiella calvescens*, de *E. bavarica*, de *Pericoma magniseta*, d'*Hermione torrentium* et d'*Atalanta appendiculata*.

Groupe 5 : Espèces pétrimadicoles et bryomadicoles. — Ce groupe comprend des larves qui vivent indifféremment sur du rocher nu, parmi des Algues filamenteuses ou dans des touffes de Mousses dépourvues de limon ; en font partie les larves de *Diamesa parva*, de *D. Zernyi*, de *Limnophyes prolongatus*, de *Paracricotopus Dorieri*, de *P. niger*, de *Paraphaenocladius impensus*, de *P. pseudirritus*, de *Thienemanniella fusca*, d'autres espèces de Chironomidae, de *Pericoma pilularia* et d'*Hermione ochracea*.

Groupe 6 : Espèces limimadicoles et bryomadicoles. — Ce groupe comprend des animaux qui vivent à la fois dans les zones limimadicoles et dans des touffes de Bryophytes qui ont retenu de la terre et du limon ; les uns sont des animaux rampants : larves de *Telmatoscopus tenebricosus*, de *T. Thienemanni*, de *Pericoma Bertrandi*, de *P. longiseta*, de *P. neglecta*, de *P. nubila*, de *P. pudens*, d'*Hydromyia dorsalis* et de *Napaea hecate* ; les autres sont des animaux fouisseurs ou à fourreau fixe : *Eiseniella tetraedra* et autres Oligochètes madicoles, larves de *Tipula maxima*, de *T. mediterranea*, de *T. lateralis*, de *T. rufina*, de *T. subsignata*, de *Dolichopeza algira*, de *D. hispanica*, de *Dicranomyia hygropetrica*, de *Sciara hygropetrica*, de tous les Ceratopogonidae madicoles à l'exception des *Atrichopogon*, larves de *Tabanus bromius*, de *T. cinereus*, de *T. cordiger*, de *T. paradoxus*, de *Chrysozona pluvialis*, de *Chelifera stigmatica*, d'*Atalanta barbatula*, d'*A. bipunctata*, d'*A. tibiella*, de *Dolichocephala ocellata* v. *algira*, de *Chrysopilus auratus* et de *Melanochelia riparia*. Parmi les Ceratopogonidae, les larves de *Dasyhelea* et d'*Alluaudomyia hygropetrica* montrent une préférence marquée pour l'habitat limimadicole, alors que les larves des *Bezzia* et des *Palpomyia* sont au contraire plus abondantes dans l'habitat bryomadicole.

Groupe 7 : Espèces indifférentes envers la nature du substrat. — Parmi elles figurent des espèces errantes ; leurs représentants, suivant le hasard ou l'attrait d'une zone plus chaude ou plus fraîche, se trouvent alternativement dans la zone pétrimadicole, la zone limimadicole et la zone bryomadicole ; la plupart des espèces de Turbellariés,

Source : MNHN, Paris

d'Hydracariens et de Copépodes madicoles, les Ostracodes, les *Beraea* et les *Ernodes* à l'état larvaire, les Coléoptères aquatiques madicoles à l'état larvaire ou imaginal, les *Tipula Nielseni*, *Limnophyes* sp. 1, *Pericoma numidica*, *P. pseudexquisita*, *Hermione Dorieri*, *H. Meigeni*, *H. Morrisi*, *H. pardalina*, *H. pulchella*, *H. pygmaea*, *H. formosa*, *H. locuples*, *Atalanta megalatlantica*, *A. nigra*, *Liancalus virens* et *Tachytrechus notatus* à l'état larvaire sont au nombre de ces espèces. Les larves de *Geranomyia caloptera*, *G. obscura*, *Dicranomyia goritiensis*, *D. mitis*, *D. Strobli* et *Goniniella bavaria* construisent un fourreau fixe et s'établissent une fois pour toutes dans une de ces trois zones.

Si nous comptons le nombre d'espèces eumadicoles dans chacun des sept groupes, nous avons :

Groupe 1 —	P	: 31	espèces eumadicoles.
Groupe 2	L	: 3	» »
Groupe 3	P+L	: 16	» »
Groupe 4	B	: 0	» »
Groupe 5	P+B	: 2	» »
Groupe 6	L+B	: 6	» »
Groupe 7	P+L+B	: 22	» »

31 espèces eumadicoles sur 80 sont donc spéciales à l'habitat pétrimadicole et 40 autres ont une aire écologique qui englobe en partie cet habitat secondaire.

Par contre il n'y a que 3 espèces eumadicoles spéciales à l'habitat limimadicole et 44 qu'il partage avec l'un ou les deux autres habitats secondaires.

Enfin il n'y a aucune espèce eumadicole spéciale à l'habitat bryomadicole, mais celui-ci en partage 30 avec l'un ou les deux autres habitats secondaires.

On peut donc en déduire que la faune pétrimadicole est plus spécialisée que la faune limimadicole et que cette dernière l'est encore plus que la faune bryomadicole. Ceci n'a d'ailleurs rien d'étonnant, car l'habitat pétrimadicole est celui des trois habitats secondaires dont la population est la plus exposée aux facteurs défavorables du milieu ; les éléments de cette population ont donc acquis, au cours de leur évolution, des adaptations ou des ajustements particuliers (p. 86), mais qui les ont forcés en même temps à restreindre leur aire écologique à un habitat de plus en plus spécialisé.

II. — Rôle de l'épaisseur de la nappe d'eau et rôle des phénomènes capillaires.

Tous les animaux madicoles à respiration aquatique doivent, au risque de périr, être entièrement immergés ; or, ils ne disposent souvent que d'une nappe d'eau d'épaisseur 5 ou 6 fois plus faible que celle de leur tronc. Aussi sont-ils très « mouillables » sur toute la surface du corps.

Source : MNHN, Paris

Les *Erpetocypris* (Ostracodes) madicoles font exception ; ils ne sont pas plus mouillables que les autres Ostracodes vivant dans d'autres habitats et le sont par conséquent assez peu. Lorsqu'ils circulent dans une nappe d'eau de 0,2 ou 0,3 mm d'épaisseur, il arrive souvent que le film superficiel se perce au dessus d'eux en les laissant à découvert. Ils sont, il est vrai, capables, en rampant sur le substrat, de pénétrer à nouveau sous le film. Privés par contre d'un point d'appui, ces Ostracodes flottent sans pouvoir s'immerger à nouveau.

Les animaux madicoles à respiration aérienne, en dehors de certaines parties de leur corps, sont toujours très mouillables (Fig. 8).

FIG. 8. — Imago d'*Anacaena globulus* (Coléoptère Hydrophilidé) de profil, rampant sur le substrat (en hachures) et recouvert par le film superficiel de la nappe liquide. Seule, l'extrémité postérieure du corps est en relation directe avec l'air. Cet Hydrophilide a un habitat et un mode de vie voisins de ceux de *Laccobius scutellaris* (Fig. 29, p. 128).

Quelques-uns, en particulier les larves de plusieurs espèces de Diptères, ont même besoin d'une mouillabilité toute spéciale, car ils vivent généralement dans des zones où le substrat est seulement mouillé par capillarité. Les uns (larves d'*Atrichopogon alveolatus*, d'*A. trifasciatus*, de *Pericoma calcilega*, de *P. rupicola*, de *P. trifasciata*, de *P. barbarica* (Fig. p. 97), d'*Hermione analis* et d'*H. trilineata* v. *obgira*) ont la peau recouverte d'une couche calcaire continue particulièrement mouillable ; les autres ont la face dorsale du corps garnie

Source : MNHN, Paris

de longues soies rigides (larves de *Telmatoscopus limosus*, de *T. tenebricosus*, de *Pericoma albicans*, de *P. alticola*, de *P. atra*, de *P. crypta*, de *P. lucifuga*, de *P. Quezeli* et de *Napaea Hecate* (Fig. p. 125) ou d'un feutrage serré de poils très mouillables (larves de *Tipula Nielseni* (Fig. p. 111) et de *T. rufina*).

Tous les animaux madicoles à respiration aérienne ou mixte ont une partie du corps non mouillable.

C'est ainsi que les imagos des Coléoptères madicoles ont l'abdomen revêtu ventralement et parfois dorsalement de poils hygrofuges ; grâce à la provision d'air que retient ce revêtement de poils, les imagos de Coléoptères madicoles peuvent demeurer quelque temps complètement immergés.

Chez les larves madicoles à respiration aérienne ou mixte, les parties non mouillables du corps sont toujours dorsales ou situées à l'extrémité postérieure du tronc ; elles occupent une ou plusieurs « fenêtres » dans le film superficiel de la nappe. Chez beaucoup de ces larves, la seule ou la principale partie hygrofuge du corps, appelée cupule respiratoire, est localisée autour des stigmates postérieurs sur le dernier segment du tronc. Les larves des Diptères Psychodidae, Stratiomyiidae (*) et Dolichopodidae ont en outre leurs stigmates antérieurs non mouillables.

La cupule respiratoire est très réduite chez les larves de Coléoptères et des Diptères Tabanidae et Tetanoceridae ; elle est même partagée en deux chez les larves des Diptères Ephydridae et Muscidae ; par contre, elle est beaucoup plus large chez les larves de Diptères des autres familles et en particulier chez celles de quelques espèces de Psychodidae (*Pericoma palclra*, *P. pseudexquisita*, *P. exquisita* (Fig. p. 102) et de *Stratiomyiidae* (*Hermione Pandellei*, *H. ochracea* (Fig. p. 105) ; la cupule des larves de Diptères appartenant à ces deux dernières familles est parfois entourée d'une frange de longues soies hygrofuges, simples ou plumeuses.

Les larves de plusieurs espèces d'*Atrichopogon* (Diptères Ceratopogonidae) appartiennent à un type très particulier ; leur appareil trachéen est clos et leurs parties non mouillables, appelées « coussinets respiratoires » se répartissent sur la face dorsale de plusieurs segments du tronc (voir p. 87).

Enfin les larves des Diptères Dixidae et Thaumaleidae diffèrent de toutes les autres larves madicoles par la taille de leurs parties hygrofuges. Les larves des Thaumaleidae ne sont pas mouillables sur toute la face dorsale du corps (Fig. p. 99) et celles des Dixidae ont, en plus d'une cupule respiratoire, des parties hygrofuges sur chacun des segments abdominaux 3, 4, 5, 6 et 7. Soulevées, du fait de leurs grandes plages hygrofuges, les larves des Thaumaleidae et des Dixidae flottent en quelque sorte sur la nappe madicole et ne reposent sur le substrat

(*) D'après F. LENZ, les stigmates antérieurs des larves de *Stratiomyiidae* ne sont pas fonctionnels et ne le deviennent qu'après la nymphose.

Source : MNHN, Paris

que par leurs fausses pattes. A la différence des autres larves madicoles, qui rampent lentement, elles peuvent glisser rapidement sur l'eau.

Ayant ainsi indiqué les liens qui unissent les animaux madicoles avec le film superficiel, nous pouvons préciser quelle est la répartition de ces animaux en fonction de l'épaisseur de la nappe d'eau.

A l'égard de ce facteur, les animaux à respiration aquatique montrent une certaine indépendance et il en est de même pour les imagos des Coléoptères, qui peuvent faire provision d'air. L'aire écologique de ces animaux n'est donc pas liée à l'épaisseur de la nappe d'eau, tout au moins entre certaines limites.

Par contre les animaux à respiration aérienne ou mixte, à l'exception des larves des Dixidae et des Thaumaleidae, doivent maintenir les parties non mouillables de leur corps émergées et en même temps leur face ventrale en contact étroit avec le substrat. Ces animaux doivent être appliqués par le film superficiel contre le substrat et, par conséquent, l'épaisseur de la nappe d'eau qui les entoure doit toujours être inférieure à l'épaisseur de leur corps ; sans cela, ils risquent fort d'être entraînés par le courant. Ainsi, une larve néonate d'*Hermione* ne s'aventurera pas dans une nappe d'eau de plus de 0,2 mm d'épaisseur, alors qu'une larve du troisième stade pourra se maintenir dans une nappe de 1,2 mm d'épaisseur.

Si une trop grande épaisseur de la nappe limite l'aire écologique de beaucoup de larves à respiration aérienne, cette aire est également limitée par une trop faible épaisseur de la nappe. Les larves madicoles très mouillables peuvent fort bien vivre dans une partie de leur gîte où l'épaisseur de la nappe d'eau est 10 ou même 15 fois plus petite que l'épaisseur de leur corps. Tel est le cas pour les larves de plusieurs espèces d'*Atrichopogon*, de *Pericoma* et d'*Hermione*. L'aire écologique d'une larve madicole très mouillable est donc d'autant plus limitée que sa taille est plus petite ; ceci explique peut-être dans une certaine mesure l'uniformité de taille de tous les animaux madicoles à respiration aérienne (p. 129).

Quant aux larves âgées des Dixidae et des Thaumaleidae, qui, nous l'avons vu, se distinguent des autres larves à respiration aérienne ou mixte, leur aire écologique est limitée aux parties de leur habitat où l'épaisseur de la nappe est comprise entre 0,8 et 2 mm. En dessous de ces limites, ces larves ont de la difficulté à se mouvoir et en dessus de ces limites, elles risquent fort d'être entraînées par le courant. Bien entendu, l'aire écologique des larves plus jeunes est circonscrite de façon différente.

III. — Rôle de la vitesse du courant de l'eau.

Pour connaître ce rôle, nous examinerons uniquement des gîtes dans lesquels la vitesse du courant n'est pas modifiée pendant les pluies ; la répartition des plantes et des animaux y reste à peu près la même au cours de toute la belle saison et elle est déterminée avant tout par la vitesse du courant.

Source : MNHN, Paris

Prenons, pour l'illustrer, l'exemple d'un rocher suintant (Pl. II, 2) près de Camp-des-Chênes, en Algérie. Sur ce rocher, on peut noter des bandes verticales de teintes différentes. Chacune d'elles correspond à un territoire où la vitesse du courant et en même temps la composition de la flore et de la faune sont différentes.

Parmi les animaux madicoles, les uns sont rhéophiles, les autres ne le sont pas. Nous considérerons comme rhéophiles les espèces dont les représentants se trouvent habituellement dans la zone pétrimadicole et sont soumis, presque toujours, à un courant de vitesse supérieure à 5 cm/sec. Tous les animaux madicoles rhéophiles ont une respiration aquatique ; ce sont les larves des Éphémères, des *Stactobia* et des *Hydroptila* (Trichoptères), des Simuliidae, des Blepharoceridae, des *Diamesa* et de plusieurs espèces de Chironomidae Orthocladiinae (Diptères) et les *Ancylus*. On peut considérer également comme rhéophiles les larves des *Tinodes* (Trichoptères) et des *Rheotanytarsus* (Diptères), qui se construisent un fourreau fixe en plein courant.

Les représentants de toutes les autres espèces madicoles ne sont pas rhéophiles (¹). Par non rhéophiles, nous entendrons les animaux qui, dans les zones pétrimadicoles et limimadicoles de leur gîte, sont presque toujours soumis à un courant de vitesse inférieure à 5 cm/sec.

Les larves de plusieurs espèces de Coléoptères et de Diptères (*Elmis* sp., *Dicranota alticola*, *D. subtilis*, *Tipula goriziensis*, *Pericoma magniseta*, *Hermione torrentium*, *Atalanta appendiculata*, *Melanochelia riparia* et divers Chironomidae), qui vivent exclusivement dans les tapis d'Algues filamenteuses ou dans les touffes de Bryophytes et parfois dans un courant de vitesse supérieure à 5 cm/sec, seront néanmoins considérées comme non rhéophiles ; en effet, elles restent enroulées ou fixées sur les Algues ou les tiges de Bryophytes et n'ont presque aucun effort à fournir pour se maintenir.

Les animaux madicoles non rhéophiles comprennent à la fois des Invertébrés à respiration aérienne et des Invertébrés à respiration aquatique.

Parmi les animaux madicoles non rhéophiles, toutes ne se comportent pas de la même manière à l'égard du courant, comme il ressort de l'expérience suivante : sur un mur lisse, je créai une nappe madicole, dans laquelle on pouvait distinguer trois bandes verticales parallèles et de 4 cm de largeur environ ; dans les deux bandes latérales, le courant avait une vitesse comprise entre 8 et 11 cm/sec., alors que dans la bande médiane elle n'était pas supérieure à 1 cm/sec. Dans cette dernière bande, je plaçai 100 larves de *Pericoma crypta* et 100 larves d'*Hermione pardalina*. Au bout de 2 heures, 90 p. 100 des larves de *Pericoma* étaient réparties en deux files contiguës aux

---

(¹) Il est difficile de décider si certains Hydracariens comme *Panisus clypeolatus* et *Panisopsis curvifrons* et certains Gastropodes comme *Limnaea truncatula* et *Amnicola dupotetiana* sont ou non rhéophiles, car on les trouve à la fois dans les parties de leur gîte où le courant est fort et celles où il est faible.

Source : MNHN, Paris

bandes latérales de la nappe (Fig. 9) ; les unes montaient et les autres descendaient. Chaque fois que la tête d'une de ces larves pénétrait dans une des bandes latérales, elle s'arrêtait et se détournait. Les larves des *Pericoma* étaient donc emprisonnées entre deux bandes à courant rapide. Les larves des *Hermione* se répartissaient de la même manière que celles des *Pericoma* ; toutefois 8 d'entre elles étaient parvenues à franchir les bandes latérales et 3 avaient été entraînées.

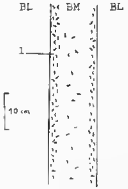


FIG. 9. — Expérience réalisée sur des larves de *Pericoma crypta* (Diptère Psychodidé) et d'*Hermione pardalina* (Diptère Stratiomyiidé) pour connaître la nature de leur rhéotropisme. La position de ces larves à la fin de l'expérience (BL : bande latérale ; BM : bande médiane ; l : larve).

Dans cette expérience j'ai donc pu constater que les larves d'*Hermione pardalina* font appel parfois, et pendant quelques instants, à leurs faibles possibilités de résistance au courant, jusqu'à ses limites extrêmes, pour franchir une zone à courant rapide. Cette constatation a été confirmée par des observations faites dans des gîtes naturels et j'ai pu noter un comportement analogue pour d'autres animaux madicoles non rhéophiles, tels que les imagos des *Laccobius*, des *Anacaena*, des *Limnebius*, des *Ochthebius* (Coléoptères) et les larves des *Dicranota* (Diptères).

De façon générale, tous les animaux madicoles qui vivent dans des gîtes à débit variable sont contraints parfois à faire appel à leurs possibilités de résistance au courant.

Tous les animaux madicoles rhéophiles ont un rhéotropisme positif (*) et il en est de même, lorsque le courant est assez rapide, pour bon nombre d'animaux madicoles non rhéophiles, tels que les larves des Plécoptères, des *Beraea* et des *Ernodes* (Trichoptères) et les larves et imagos de Coléoptères. Toutes les larves madicoles de Diptères, à l'exception de celles des Simuliidae et des Blepharoceridae, n'ont pas un rhéotropisme précis.

(*) Les larves des Blepharoceridae au repos ont la tête tournée vers l'aval. Par contre, lorsqu'elles se déplacent, elles font face au courant.

Source : MNHN, Paris

IV. — Rôle des grandes variations de la vitesse du courant et rôle de l'inclinaison du substrat.

La nappe madicole d'un gite situé dans le lit d'un torrent ou d'un ruisseau ne conserve pas toute l'année le même débit. Au cours de chaque pluie, une grande partie de la surface de ce gite est cédée à l'habitat fluicole ; seuls quelques « refuges » situés en retrait ou protégés par un ressaut continuent à lui appartenir. Si nous visitons ce gîte plusieurs semaines après une pluie, nous pouvons constater que les animaux madicoles sont répartis sur toute la surface du biotope, à peu près comme dans un gite à débit constant. Que deviennent-ils au moment d'une pluie ? Si nous visitons le gite quelques heures après la fin d'un orage, nous voyons que la population a, dans son ensemble, fortement diminué ; quelques larves à fourreau (*Tinodes, Dicranomyia, Goniniella*), ainsi que quelques larves de *Simulium* et de *Diamesa* peuvent être demeurées en place dans la zone pétrimadicole non protégée ; certaines parties du gite ont été « nettoyées » de leur faune. La population des « refuges » a par contre augmenté ; des *Larrobius*, des larves de *Stactobia*, de *Pericoma* et d'*Hermione*, des *Limnea* et même parfois des larves de *Tinodes* ont émigré sous les ressauts et surtout vers les bords du gite.

La population d'un gite madicole est d'autant plus appauvrie par une arrivée d'eau importante que celle-ci s'est produite de façon plus brusque ; les pluies d'automne sont en effet beaucoup moins nocives que les orages d'été. C'est ainsi qu'au lendemain d'un violent orage, des dépressions dans le lit de l'oued Chiffa, en Algérie, étaient tapissées par de la boue humide et qu'au pied d'un vaste gîte madicole, on pouvait remarquer, sur la boue des dépressions, de nombreuses traînées sinueuses laissées par des larves madicoles arrachées par l'eau à leur habitat.

Les larves qui flottent grâce à une large cupule respiratoire (*Pericoma pseudexquisita, Hermione pardalina*) ou à des parties peu mouillables de leur corps (*Thaumalea, Dixa*) sont favorisées à ce point de vue par rapport aux autres animaux madicoles, car, lorsqu'elles sont emportées par l'eau, elles ont d'assez fortes chances d'être jetées dans une zone « refuge » avant d'être entraînées hors de leur habitat.

Il m'a paru intéressant d'étudier expérimentalement le comportement de quelques animaux madicoles parmi les plus communs soumis à un courant de vitesse supérieure à celle du courant auquel ils sont soumis, habituellement et par beau temps, dans leur habitat. Cette étude a été faite à l'aide d'un chenal à fond de ciment et dont les parois latérales sont en verre. Dans ce chenal, on peut faire couler une nappe d'eau dont l'épaisseur et la vitesse du courant sont réglées à volonté. Pour chaque espèce mise en expérience, je procédais de la façon suivante : dans le chenal je faisais couler une nappe de 0,2 mm d'épaisseur et dont la vitesse était de l'ordre de quelques mm/sec. ; je déposais plusieurs exemplaires de l'espèce dans le chenal, puis augmentais progressivement la vitesse du courant en même temps que

Source : MNHN, Paris

l'épaisseur de la nappe. La vitesse maxima du courant que chaque individu était capable de remonter, ainsi que la vitesse maxima qu'il pouvait supporter deux minutes sans lâcher prise, étaient mesurées à l'aide d'un tube de Pitot. Voici les valeurs moyennes obtenues pour quelques espèces :

	Vitesse du courant remonté	Vitesse du courant supporté
HYDRACARIENS : *Panisopsis Thori*	166 cm/sec.	195 cm/sec.
OSTRACODES : *Erpetocypris hygropetricus*..	28	47
TRICHOPTÈRES : *Tinodes algirica* (l.)	130	225
Tinodes aureola (l.)	86	175
Tinodes Zelleri (l.)	81	109
Stactobia eatoniella (l.) ...	120	250
Stactobia Moselyi (l.)	137	257
Ernodes articularis (l.) ...	95	180
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (i.) ...	47	140
Laccobius scutellaris (l.) ...	56	122
Anacaena globulus (i.)	68	189
Eubria palustris (l.)		260
Helmis sp. (l.)	143	216
DIPTÈRES : *Heptagyia punctulata* (l.)		260
Akiefferiella coerulescens (l.) ..		280
Diamesa Steinboecki (l.)		260
Eudactylocladius bipunctellus (l.)		169
GASTROPODES : *Limnaea truncatula*		212

Des larves de *Tipula lateralis*, de *Dicranomyia mitis*, d'*Orimarga attenuata*, de *Thaumastoptera calceata*, de *Thaumalea Verralli*, de *Dixa nubilipennis*, de *Pericoma crypta*, de *P. magniseta*, de *P. pseudexquisita*, d'*Hermione pardalina*, d'*H. pygmaea*, d'*H. torrentium*, de *Tabanus cordiger* et de *Limnebius nitens*, ne résistent pas à un courant de 1 cm/sec.

Tous les essais dont les résultats sont indiqués dans ce tableau ont été effectués dans une nappe d'eau dont l'épaisseur était supérieure à 3 mm.

Cette série d'expériences permet de diviser les animaux madicoles en trois groupes, suivant leurs possibilités de résistance au courant :

1. — *Les animaux rhéophiles*, qui, nous l'avons vu (p. 68), sont soumis habituellement à un courant de vitesse assez grande et qui peuvent résister à un courant beaucoup plus rapide encore. Tous ont une respiration aquatique. A ce premier groupe appartiennent les larves des *Stactobia* et des *Tinodes*.

2. — *Les animaux rhéobiontes*, qui, en temps normal, vivent dans des parties de leur gîte où le courant est lent, mais qui sont capables, quand les conditions du milieu varient et qu'ils sont soumis à un courant rapide, de résister quelque temps ou même de se mouvoir sur le substrat. Tous les animaux madicoles rhéobiontes n'ont pas une respiration uniquement aquatique, mais, même lorsqu'ils respirent l'air en nature, comme c'est le cas des Coléoptères, ils sont capables de rompre leurs relations avec l'air extérieur et de demeurer longtemps immergés sans périr.

Source : MNHN, Paris

Parmi les animaux madicoles rhéobiontes, qui sont probablement en forte proportion dans la faune madicole, figurent : *Panisopsis Thori*, *Erpetocypris hygropetricus*, les imagos de *Laccobius scutellaris* et d'*Anacaena globulus*, les larves d'*Ernodes articularis*, de *Laccobius scutellaris*, d'*Eubria palustris*, d'*Helmis* sp., d'*Heptagyia punctulata*, d'*Akiefferiella coerulescens*, de *Diamesa Steinboecki* et d'*Embolocladius bipunctellus* et les *Limnaea truncatula*. Ce sont les Ostracodes du genre *Erpetocypris* qui montrent, de loin, les possibilités de résistance les plus faibles.

3. — *Les animaux limnophiles*, dont l'absence complète de résistance à l'égard du courant contraste de façon remarquable avec les possibilités, fort grandes, des autres animaux madicoles. Les animaux limnophiles pétrimadicoles et limimadicoles se laissent entraîner passivement par le courant, dès que l'épaisseur de la nappe d'eau n'est plus suffisante pour que leur corps soit étroitement appliqué par le film superficiel contre le substrat. Les animaux limnophiles bryomadicoles ne semblent pas jouer un rôle actif pour se maintenir dans les touffes de Bryophytes qui les abritent ; quand le courant devient trop rapide, ils sont entraînés passivement ; beaucoup d'entre eux, comme les larves des *Dicranomyia* et des *Tipula*, n'ont d'ailleurs aucun appareil de rétention. Font exception les larves de plusieurs espèces d'*Hermione* ; elles sont pourvues d'épines et de crochets ventraux qui leur permettent de s'agripper, soit au substrat rocheux, soit sur des tiges de Bryophytes ; mais cet appareil n'est efficace, dans les zones pétrimadicoles et limimadicoles, qu'à la condition que l'épaisseur de la nappe d'eau reste inférieure à celle du corps ; dans ces conditions, les larves résistent activement au courant. C'est ainsi que des larves âgées d'*Hermione Pandellei* et d'*H. pardalina* arrivent à progresser lentement dans une nappe de 1,2 mm d'épaisseur et de vitesse 13 cm/sec.

Les animaux madicoles limnophiles ont, tout comme les rhéobiontes, les uns une respiration aérienne, d'autres une respiration aquatique, d'autres enfin, le plus grand nombre, une respiration mixte.

Parmi les espèces de ce troisième groupe figurent les larves des *Tipula*, des *Orimarga*, des *Thaumastoptera*, des *Thaumalea*, des *Dixa*, des *Pericoma*, des *Hermione*, des *Tabanus* et des *Limnebius*.

Dans ce travail, je n'ai mentionné jusqu'ici que des gîtes madicoles dont le substrat est vertical ou presque vertical. Il y a lieu de considérer des gîtes madicoles d'un autre type, dont le substrat est presque horizontal.

Si nous retournons de grosses pierres effleurant la surface de l'eau en bordure des sources et de certains torrents, nous apercevons, sur la partie humide de ces pierres, des animaux qui appartiennent, pour la plupart, à des espèces communes sur les parois verticales suintantes. Voici quelques exemples de récoltes effectuées en avril :

Station 1 — Sassenage — sous les pierres d'un petit ruisseau très en pente joignant les gîtes madicoles 25 et 26 : *Polycelis cornuta* (AC), larves de *Nemura* sp. (C), d'*Ernodes articularis* (AC), de *Crunoecia*

Source : MNHN, Paris

irrorata (AC), de *Ptilocolepus granulatus* (R), imagos de *Riolus* sp. (R), larves de *Thaumalea Verrolli* (CC), de *Dixa* sp. (CC), d'Orthocladiinae (C), de *Pericoma fuliginosa* (AC), de *P. pseudexquisita* (R) et d'*Hermione pardalina* (C).

Station 2 — Oued Talha — sous les pierres d'une source non loin du gîte madicole 39 : larves de *Nemura* sp. (C), d'*Helmis* sp. (CC), de *Thaumalea Bernardi* (CC), de *Dixa* sp. (C), de *Pericoma pulchra* (C) et d'*Hermione Morrisi* v. *auresi* (AR).

Station 3 — Arris — sous les pierres en bordure de l'oued Boughara, à proximité du gîte 41 : *Dugesia gonocephala* (R), larves de *Nemura* sp. (AC), d'*Agapetus fuscus* (AR), d'*Hydrocyphon australis* (CC), d'*Atrichopogon trifasciatus* v. *algirus* (CC), de *Dixa* sp. (C), de *Pericoma pulchra* (C) et d'*Hermione Dorieri* v. *barbarica* (AC) et *Limnaea truncatula* (AR).

Station 4 — Rhouffi — sous les pierres en bordure de l'oued El Abiod, à proximité du gîte 43 : complètement azoïque.

Station 5 — Le Ruisseau des Singes — sous les pierres dans la petite grotte du gîte 50, zone D (Fig. 34, p. 220) : *Dugesia gonocephala* (CC), larves de *Nemura* sp. (C), imagos d'*Helmis Latreillei* (R), larves d'*Helmis* sp. (AC), de *Thaumalea algira* (CC), de *Dixa puberola* (CC), de *Tipula* sp. (R), de *Pericoma numidica* (R) et d'*Hermione Dorieri* v. *barbarica* (R).

En quoi cet habitat de la face inférieure des pierres diffère-t-il de l'habitat madicole des parois rocheuses verticales ? — L'insolation est faible ; les variations de la température de l'eau ne dépassent pas quelques degrés au cours d'une journée ; enfin cet habitat est cédé périodiquement à l'habitat fluicole, lorsqu'il pleut et que le niveau monte dans les sources et surtout dans les torrents. Pour survivre, les éléments de sa faune doivent donc être capables soit d'émigrer rapidement (imagos de *Laccobius*, larves des *Thaumalea* et des *Dixa*), soit de rester immergés quelque temps (imagos d'*Helmis* et de *Riolus*, larves de *Crunoecia*, d'*Ernodes*, d'*Helmis*, d'*Hydrocyphon* et d'*Atrichopogon*). Quant aux larves à respiration aérienne très lentes à se mouvoir, elles doivent avoir une cupule respiratoire particulièrement large leur permettant de flotter et d'être entraînées vers d'autres gîtes madicoles. La faune de cet habitat des pierres mouillées n'est donc qu'une faune madicole réduite, une sélection s'étant opérée en faveur de quelques espèces particulièrement adaptées.

En bordure des cours d'eau à crues trop subites, comme l'oued El Abiod à Rhouffi, cette faune manque totalement.

V. — Rôle de l'assèchement.

Le débit de la nappe d'eau diminue au cours de l'été dans beaucoup de gîtes madicoles et l'étendue de ceux-ci diminue en même

Source : MNHN, Paris

temps que se concentre leur population. La plupart des animaux de ces gîtes se déplacent de façon à rester toujours dans la zone mouillée. Quant aux larves à fourreau fixe (*Tinodes*, *Geranomyia*, *Dicranomyia*, Chironomidae Tanytarsariae), elles prolongent celui-ci en direction de la partie la plus humide du substrat, mais ne l'abandonnent généralement pas ; elles périssent donc si elles ne parviennent pas au stade imaginal avant l'assèchement complet de leur fourreau.

Certains gîtes madicoles s'assèchent entièrement au cours de l'été, ce qui provoque une disparition complète de leur faune macroscopique.

J'eus l'occasion d'assister à l'assèchement brutal du gîte 10 à Besse-en-Chandesse ; ce gîte est situé sur la paroi verticale d'un petit barrage. Le 30.VIII.1953, les vannes de ce barrage furent retirées et le gîte madicole resta une journée entière à sec par temps clair. Quelques larves de Chironomidae, de *Pericoma* et de Dolichopodidae purent, pendant que le rocher était encore humide, gagner des touffes de Mousses qui ne se desséchèrent pas complètement avant le soir. Quant aux larves restées sur le rocher (*Atrichopogon*, *Dasyhelea*, Chironomidae, *Pericoma*), elles commencèrent à se débattre dès que le soleil eut échauffé le substrat et se détachèrent successivement pour tomber dans le torrent ; seules quelques nymphes de Chironomidae demeurèrent. De nombreux Carabidae, Staphylinidae, Dolichopodidae, Empididae et Muscidae se répandirent sur le gîte et firent un ravage parmi les larves madicoles qui ne s'étaient pas encore détachées. Au bout de deux heures, les seuls animaux madicoles survivants étaient dans les touffes de Mousses. Les vannes furent remises le soir même et, le lendemain, les animaux réfugiés dans les touffes avaient commencé à se répandre dans les parties dénudées du gîte et des pontes récentes de Chironomidae pouvaient déjà s'observer.

J'assistai à l'assèchement d'un autre gîte madicole à Arris (Algérie) (p. 208) ; lorsque le substrat fut complètement sec, les larves d'*Hermione* se détachèrent et les *Laccobius* ne tardèrent pas à s'envoler. Des *Limnaea truncatula* demeurèrent deux jours fixées au rocher desséché sans périr.

Les gîtes madicoles qui s'assèchent complètement en été pendant plusieurs jours consécutifs sont totalement dépourvus d'animaux dont la vie entière est aquatique (Oligochètes, Hydracariens, Copépodes, Ostracodes et Mollusques), à moins toutefois qu'ils ne soient en relation avec un gîte fluvicole d'où ces animaux peuvent émigrer.

Dans les Alpes du Dauphiné, des gîtes madicoles isolés peuvent héberger des larves d'Insectes à un seul cycle annuel, à condition qu'ils ne s'assèchent pas plus d'un mois en été. Il n'y a d'exception que pour un Diptère Stratiomyiide, *Hermione pardalina* ; les femelles de cette espèce pondent en août et septembre et l'éclosion des imagos a lieu en avril, mai et juin, tout au moins en dessous de 1.000 m d'altitude ; parfois les femelles de cette *Hermione* déposent leurs œufs dans des gîtes temporaires, non pas lorsque ceux-ci sont alimentés en eau, mais lorsqu'ils sont complètement asséchés ; les œufs, enfoncés dans la croûte d'Algues sèches qui revêt le substrat, restent en diapause tant qu'ils ne sont pas mouillés.

Source : MNHN, Paris

En Algérie, en dessous de 500 m d'altitude, le développement des Insectes madicoles est plus rapide que dans les Alpes et on peut trouver des larves de *Tinodes algirica* et d'*Hermione Dorieri* v. *barbarica* même dans des gîtes qui s'assèchent trois mois par an.

Les imagos des Hydrophilidae madicoles, capables de voler, ne sont pas rares dans les gîtes madicoles temporaires.

Nous avons vu, le peuplement rapide du gîte expérimental du Mazafran (p. 28) le prouve, qu'il suffisait en été de 18 jours pour qu'un gîte asséché, puis remis en eau, se peuple de larves de Chironomidae et de Ceratopogonidae.

J'ai pu maintes fois constater que la densité de population des gîtes madicoles temporaires était plus grande que celle des gîtes permanents situés à proximité ; bien plus, une véritable émigration des éléments de la faune se produit en automne, dans certains gîtes qui ne s'assèchent que partiellement en été, des zones permanentes vers les zones restées sèches et récemment reconquises.

VI. — Rôle de la température de l'eau et de l'insolation.

L'insolation agit directement et pour son propre compte sur les animaux madicoles et sur leur répartition dans leur biotope ; ces animaux ont en effet un héliotropisme positif ou négatif suivant l'intensité de la lumière. Toutefois les deux facteurs, température de l'eau et insolation, sont difficiles à dissocier et il n'est pas possible d'attribuer à chacun le rôle qui lui revient dans la répartition des animaux madicoles. Comme nous l'avons vu (p. 20), l'insolation provoque en effet, chaque jour et par temps clair, une élévation de la température de l'eau. J'envisagerai donc simultanément les actions des deux facteurs, température de l'eau et insolation.

La température de l'eau représente, pour chaque espèce madicole, un facteur limitant, mais les tolérances des diverses espèces sont fort différentes.

C'est ainsi que, dans un gîte madicole bordant la célèbre cascade d'Hammam Meskoutine, en Algérie, j'ai recueilli, dans de l'eau à 34°, des larves et des imagos de *Laccobius gracilis*, ainsi qu'une larve de *Coelostoma hispanicum* (*Coléoptères Hydrophilidae*). Dans ce même gîte, des larves de *Dasyhelea* sp. (*) étaient abondantes dans de l'eau à 32°. Ce gîte d'Hammam Meskoutine, alimenté par une source chaude, est d'un type très particulier, car l'insolation n'a presque aucun effet sur la température de son eau, qui subit seulement des variations de très faible amplitude.

Il n'en est pas de même dans la plupart des autres gîtes madicoles, dont la température de l'eau est très variable. Cette température agit sur chaque espèce madicole quand elle atteint sa valeur maximum ; les représentants d'une espèce ne pourront survivre dans une partie d'un gîte madicole si la valeur maximum de la température de l'eau dépasse la température critique de l'espèce.

(*) L'étude de ce gîte d'Hammam Meskoutine fera l'objet d'une note séparée.

Source : MNHN, Paris

A titre d'exemple, je visitai en juin un gîte madicole près de Mehounèche, sur le versant saharien de l'Aurès (Algérie) ; l'eau de ce gîte était à 26° ; sa faune était constituée uniquement de larves d'*Eudactylocladius bipunctellus*, mais toutes ces larves étaient mortes. La température critique des larves de ce Chironomide est voisine de 29° dans une eau pauvre en matières organiques et cette limite avait été sans doute dépassée.

Diverses larves à respiration aquatique n'en supportent pas moins une eau relativement chaude, et dont la teneur en oxygène est par conséquent faible. Ainsi, j'ai pu noter la présence de larves de *Tinodes Zelleri* et de *Stactobia eatoniella* dans de l'eau à 29° ; par ailleurs des larves de *Culicoides Dieuzeidei*, de *Dasyhelea flavoscutellata*, de *D. salinaria* et d'*Alluaudomyia hygropetrica* (Diptères Ceratopogonidae) s'accommodent fort bien d'une eau à 30° ; à vrai dire, toutes ces larves sont protégées soit par un fourreau, soit par une gaine de limon. Les larves d'*Eudactylocladius bipunctellus* (Diptères Chironomidae), nous l'avons vu, sont nues et cependant se rencontrent dans une eau à 25°.

D'autres larves madicoles nues et à respiration aquatique sont bien moins tolérantes ; ainsi les larves de *Diamesa Steinboecki* (Diptères Chironomidae) meurent lorsque la température de l'eau dépasse 19° ; aussi ne les trouve-t-on durant toute l'année que dans les gîtes de haute montagne et seulement au printemps et en automne dans les gîtes en basse altitude. Les larves de *Diamesa latitarsis* ne sont guère plus résistantes.

Les animaux madicoles à respiration aérienne ne montrent pas toutes la même tolérance à l'égard de la température de l'eau. Si les imagos de *Laccobius scutellaris* et les larves d'*Hermione Meigeni*, d'*H. pygmaea* et de *Limnebius piceus* se déplacent au grand soleil et dans de l'eau à 30°, par contre les larves de *Pericoma albicans* et de *P. crypta* ne peuvent vivre longtemps dans une eau dont la température dépasse 20° et celles des *Thaumalea* sont encore moins tolérantes.

Un animal madicole pourra d'autant mieux satisfaire ses exigences thermiques qu'il est plus mobile. Examinons tout d'abord le cas des espèces les moins favorisées à cet égard pour finir avec celui des espèces les plus agiles.

Les larves nues des Chironomidae madicoles (*Diamesa*, *Eudactylocladius*) ainsi que les larves à fourreau fixe (*Tinodes*, *Orimarga*, *Geranomyia*, *Dicranomyia*, *Dicranota*, Chironomidae Tanytarsariae) ne se déplacent presque pas et meurent si la température de l'eau dépasse leurs limites de tolérance.

Mais la plupart des animaux madicoles sont mobiles. Ceux qui sont fouisseurs, comme les Oligochètes et les larves prognathes des Ceratopogonidae, s'enfoncent dans leur substrat meuble, lorsque la température de l'eau est trop élevée. D'autres, capables de ramper, se réfugient, pendant les heures chaudes des journées d'été, dans les fissures des rochers suintants ou bien dans les touffes de Mousses ; dans ces abris, la température de l'eau est moins élevée qu'alentour et l'insolation est très atténuée.

Source : MNHN, Paris

Parmi les animaux madicoles mobiles, ce sont les larves des Dixidae et des Thaumaleidae qui sont capables de se déplacer le plus rapidement ; aussi sont-elles les plus sténothermes de toutes les larves madicoles bien qu'elles respirent l'air en nature. En été, elles se maintiennent tout le jour dans les parties les plus ombragées de leur gîte, sans toutefois pénétrer dans les zones bryomadicoles. Pendant la nuit, leur aire écologique est beaucoup plus étendue.

Les moins sténothermes des larves des Thaumaleidae sont celles de *Thaumalea algira* ; ces dernières présentent un phototropisme assez net à une température inférieure à 9° ; entre 9° et 15°, leurs réactions vis-à-vis de la lumière sont assez vagues ; enfin, à une température supérieure à 15°, elles présentent un phototropisme négatif des plus nets. La température critique de ces larves est au voisinage de 23°, mais je ne les ai jamais trouvées dans une eau dont la température dépassait 18°. Dans le gîte n° 50 (p. 220) en automne, les larves de *Thaumalea algira* sont nombreuses pendant la journée dans la zone B et la zone D, qui sont abritées du soleil, mais, de très bonne heure le matin, on les trouve en abondance dans la zone A découverte (fig. p. 220).

Les larves de *Thaumalea* des autres espèces se comportent de manière analogue, mais la température maxima tolérée est plus faible que pour les larves précédentes ; c'est ainsi que, chez les larves de *Thaumalea major*, la température critique est voisine de 19°.

Les larves de *Thaumalea* manquent totalement en été dans les gîtes dépourvus de zones très ombragées ou dont la température de l'eau est, au milieu de la journée, trop élevée.

En Algérie et au Maroc, je ne les ai trouvées qu'en haute montagne, dans les gîtes madicoles des torrents ; toutefois, une espèce endémique, *T. algira*, est commune dans un torrent froid de l'Atlas de Blida, en basse altitude (*).

Les larves madicoles des *Dixa* sont plus lucifuges que celles des *Thaumalea*, bien que leur température critique soit plus élevée que celle des larves de *Thaumalea*. Le jour on les trouve sous les feuilles mortes appliquées contre les rochers suintants et la nuit elles se déplacent à découvert dans la zone pétrimadicole.

Etudions maintenant le rôle de la température et de l'insolation sur les fluctuations saisonnières de la population des divers gîtes madicoles, en prenant quelques exemples des plus typiques.

Si nous regardons la place occupée par le gîte 24 dans chacune des deux colonnes de densité d'espèces (p. 51), nous voyons qu'elle est très différente au printemps et en été. En effet, en avril, la plus grande partie de la population de ce gîte est constituée par des larves de Chironomidae, tandis qu'en août, celles-ci font complètement défaut. L'eau qui alimente le gîte 24 circule à découvert sur plusieurs dizaines

(*) La présence d'une larve de *Thaumalea* dans un gîte du Sahara Central semble en contradiction avec la prétendue sténothermie des larves de Thaumaleidae, mais il est nécessaire d'obtenir l'imago correspondant à cette larve avant d'être certain de la détermination générique (p. 245).

Source : MNHN, Paris

de mètres et sous forme de nappe madicole ; aussi les variations de la température de l'eau au cours d'une journée sont-elles très grandes. En avril, la température maximum de l'eau au cours d'une journée ensoleillée n'atteint pas les températures critiques des larves de Chironomidae, mais il n'en est plus de même en juin, juillet et août (p. 26). Le gîte 20 permet des observations analogues (p. 177).

A ces gîtes, dont l'eau a une température très variable, s'opposent des gîtes où cette dernière ne subit, en été, que de faibles écarts et dont la faune conserve à peu près la même densité pendant toute la belle saison. Le gîte 18 est en grande partie ombragé et l'eau qui alimente sa nappe ne circule pas au soleil ; aussi, au milieu de l'été, les larves de Chironomidae y sont-elles abondantes et les densités de la population, tout comme les densités des espèces, ne sont-elles guère différentes dans ce gîte au printemps et en été (p. 25).

Un autre exemple est fourni par le gîte 46 (p. 215) situé au fond des gorges du Rhummel. La température de l'eau de ce gîte reste tout

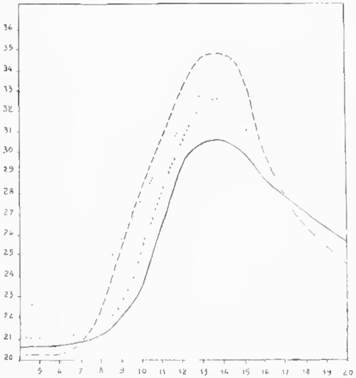


FIG. 10. — Variations au cours d'une journée d'été de la température de l'air à l'ombre (en pointillé), de celle de l'eau du gîte madicole n° 41 — Rhouffi station II — (en trait continu), de celle de l'eau du canal qui alimente la nappe madicole (en trait interrompu à éléments courts) et de celle de l'eau de l'oued El Abiod (en trait interrompu à éléments longs) — voir page 212.

Source : MNHN, Paris

l'été au voisinage de 18° ; aussi sa population est-elle des plus constantes ; des *Ancylus fluviatilis*, Mollusques qui supportent mal les écarts de température, ont pu s'y établir.

Si les variations de la température de l'eau entraînent, dans les gîtes madicoles, des migrations de la propre population de ceux-ci, elles provoquent aussi parfois des migrations de population entre biotopes fluicoles et biotopes madicoles. Citons le cas assez particulier du gîte 44, à Rhouffi, (p. 212) exposé au nord. En août, la température de l'eau de ce gîte est moins élevée au cours de la journée que celle de l'oued El Abiod dans lequel son eau se déverse (Fig. 10) ; entre 4 et 9 heures, le gîte est totalement dépourvu de larves d'Ephémères, mais vers 10 heures, les larves de *Baetis* g. *gemellus* et de *Caenis boggariensis* remontent en grand nombre de l'oued et s'installent sur la paroi suintante ; par contre, vers 18 heures, leur nombre a beaucoup décru dans le gîte madicole et vers 22 heures, il n'y demeure que quelques individus isolés. Toutes les larves d'Ephémères sont retournées dans l'oued. J'eus l'occasion de suivre la descente d'une larve de *Caenis*; elle se déplaçait à reculons et s'arrêtait fréquemment. Il est aisé de concevoir que des larves d'Ephémères puissent être attirées par des eaux plus fraîches et par conséquent plus oxygénées, mais il est difficile d'expliquer comment elles sont attirées ensuite vers le bas lorsque les eaux de l'oued leur sont devenues plus favorables que celles du gîte madicole.

⁂

Jusqu'ici nous n'avons envisagé que le comportement des espèces madicoles vis-à-vis des températures élevées ; il y a lieu de se demander maintenant ce que deviennent ces animaux en hiver.

Dans les hautes montagnes des Alpes, certains gîtes madicoles sont recouverts 5 ou 6 mois de l'année par une épaisse couche de neige. J'ai eu l'occasion en juillet de déblayer une muraille de neige qui recouvrait un gîte madicole situé non loin du col du Galibier. De l'eau à 2° courait sur le rocher et un vide de quelques centimètres s'était formé entre lui et la muraille de neige ; dans ce gîte madicole, qui était resté à l'abri de la lumière pendant plus de cinq mois, se trouvaient des larves actives de *Thaumalea galibierensis*, de *Dixa* sp. et d'*Hermione pardalina*. Les Insectes ne disparaissent donc pas de la faune madicole, même en hiver et dans des régions très froides.

A. Nielsen a constaté, dans les gîtes madicoles qu'il a étudiés au Danemark et qui étaient situés en bordure d'un ruisseau à débit constant, que les larves d'*Eubria*, d'*Atrichopogon* et d'*Hermione* se retiraient en hiver dans la terre mouillée en bordure des gîtes. J'ai pu faire la même constatation dans les Alpes du Dauphiné, où des animaux essentiellement pétromadicoles pendant la belle saison pénètrent à la fin de l'automne dans la zone bryomadicole en bordure de leur gîte ou s'insinuent dans des fentes de la terre humide ; toutefois on peut trouver, même lorsqu'il gèle, quelques larves de *Pericoma* et

d'*Hermione* à découvert sur de la pierre ou de la terre à peine mouillée. Toutes les larves madicoles, à l'exception de celles des Thaumaleidae, semblent, pendant les journées froides de l'hiver, être « moins aquatiques » que pendant la belle saison.

Dans plusieurs gîtes madicoles des environs de Grenoble, lorsque la température de l'eau dépasse momentanément 12° au cours des belles journées de janvier et de février, l'activité des animaux reprend momentanément et des Insectes madicoles se déplacent sur le rocher à découvert. Dès que le soleil n'échauffe plus suffisamment l'eau de ces gîtes, les animaux se dissimulent à nouveau en bordure de ceux-ci. Ainsi, les Invertébrés madicoles ont une succession de longues périodes de vie ralentie séparées par de courtes périodes de vie active.

Il n'en est pas de même en Algérie, en dessous de 300 m d'altitude et on n'y peut observer en hiver de telles migrations de la population madicole ; les animaux cessent seulement de se mouvoir après le coucher du soleil et subissent vraisemblablement une diminution de leur métabolisme pendant la nuit.

Beaucoup d'Insectes madicoles passent l'hiver à l'état larvaire, comme les *Tinodes*, les *Beraea* et les *Ernodes* (Trichoptères), les *Laccobius* (Coléoptères), les *Pericoma* (¹) et les *Hermione* (Diptères). Par contre, les larves des *Stactobia* (Trichoptères) manquent totalement en hiver dans certains gîtes madicoles des Alpes, où elles pullulent en été ; même en Algérie, elles sont peu abondantes en hiver.

D'une façon générale, on peut constater une diminution notable de la densité de population des gîtes madicoles en hiver, comme il ressort des tableaux p. 25 et 26. Ceci est vrai même en Algérie dans les stations de basse altitude.

VII. — Rôle de l'altitude et de la latitude.

L'altitude et la latitude représentent, pour chacune des espèces madicoles, deux facteurs limitants qui interfèrent l'un avec l'autre et sont en outre étroitement liés au facteur température de l'eau.

Chaque espèce a, dans une région déterminée, une limite supérieure et une limite inférieure d'altitude. Mais ceci n'a évidemment rien de particulier à l'habitat madicole et je n'indiquerai que l'influence du facteur altitude sur la composition globale des biocénoses madicoles.

Dans les Alpes du Dauphiné, les seuls animaux madicoles que j'ai récoltés au dessus de 2.500 m sont des larves de Chironomidae Orthocladiinae et de Thaumaleidae. Ainsi, à l'intérieur du tunnel du col du Galibier (2.600 m), plusieurs gîtes madicoles situés près d'une des ouvertures hébergeaient uniquement des larves d'Orthocladiinae ; l'eau de ces gîtes, au mois d'août et vers 14 heures, était à 2°5.

Les gîtes situés entre 1 400 et 2.200 m d'altitude dans les Alpes semblent tous avoir un indice de diversité élevé en même temps

(¹) Les *Pericoma* peuvent également passer l'hiver à l'état d'imago.

Source : MNHN, Paris

qu'une forte densité de population, même lorsque leur eau est pauvre en matières organiques. Pendant les quelques mois que dure la belle saison, leur faune est donc riche et variée ; elle est constituée d'une part d'espèces spéciales aux régions élevées et dont la température critique est particulièrement basse (*Dicranomyia Strobli*, *Dicranota alticola*, *Palpomyia alticola*, *Culicoides gracilipes*, *Thaumalea Freyi*, *T. galibierensis*, *T. major* et *Pericoma alticola*) et d'autre part d'espèces à vaste répartition verticale (*Sturtobia Moselyi*, *Tipula goriziensis*, *Pericoma maquisetti* et *Hermione pardalina*). C'est en basse altitude qu'on remarque la plus grande inégalité entre les densités de population des différents gîtes.

En Afrique du Nord, la répartition verticale de la plupart des espèces madicoles est très étendue et je ne peux citer, comme forme d'altitude, que *Thaumalea Bernardi*, *Telmatoscopus Thienemanni* et *Pericoma polita* ; je n'ai trouvé aucun exemplaire d'une de ces trois espèces en dessous de 1.400 m. En revanche, *Pericoma Quezeli* ne dépasse pas 750 m. En Afrique du Nord, il ne semble pas que les gîtes situés sur des montagnes élevées aient une faune particulièrement riche et variée.

La faune madicole d'Afrique du Nord, autant que je puis en juger par mes récoltes, comprend un nombre d'espèces à peu près égal aux 2/3 de celui des espèces madicoles de France. Elle est particulièrement riche en Ceratopogonidae, alors que les espèces madicoles de Chironomidae et de Psychodidae paraissent beaucoup plus nombreuses en France qu'en Algérie.

Dans les gîtes de Rhoufi, à la limite septentrionale du Sahara, les Hydrophilidae, les Limoniidae, les Ceratopogonidae, les Chironomidae et les Stratiomyiidae constituent les éléments dominants de la population ; les Trichoptères et les Psychodidae sont rares et ne se maintiennent dans des stations aussi méridionales que grâce à des conditions microclimatiques spéciales.

Enfin, au Tassili N'Ajjer (Sahara), seuls subsistent dans les biotopes madicoles des Hydrophilidae, des Limoniidae, des Ceratopogonidae et des Chironomidae.

CHAPITRE III.

ACTION DU MILIEU SUR LES BIOCÉNOSES. SPÉCIALISATION ET HOMOGÉNÉITÉ DE LA FAUNE MADICOLE.

La faune madicole, telle que nous l'observons, est le résultat d'une sélection effectuée par l'habitat madicole entre différentes espèces animales. Le milieu madicole n'accepte que quelques espèces privilégiées, capables de résister à ses facteurs défavorables ; parmi elles, certaines espèces, les eumadicoles, ont une aire écologique qui ne dépasse pas les limites de l'habitat madicole ; elles remplissent donc parfaitement les conditions requises par le milieu madicole et elles doivent présenter des adaptations particulières en relation étroite avec lui. C'est donc sur ces espèces eumadicoles que va porter tout particulièrement notre attention et nous rechercherons d'abord comment elles sont réparties dans la série animale.

Le tableau suivant nous montre que les 83 espèces eumadicoles actuellement connues appartiennent seulement à 18 genres, à 11 familles, à 3 ordres et à une seule classe, celle des Insectes ; elles ne font partie de la faune madicole qu'à l'état larvaire et parfois à l'état nymphal.

TRICHOPTÈRES	Beraeidae	*Beraea*	3 espèces
		Ernodes	3 »
	Psychomyidae	*Tinodes*	4 »
	Hydroptilidae	*Stactobia*	6 »
COLÉOPTÈRES	Dascillidae	*Eubria*	1 »
DIPTÈRES	Limoniidae	*Geranomyia*	3 »
		Dicranomyia	1 »
		Orimarga	1 »
		Thaumastoptera	1 »
	Ceratopogonidae	*Atrichopogon* (¹)	7 »
	Chironomidae	*Akiefferiella*	1 »
		Heptagyia	1 »
	Thaumaleidae	*Thaumalea*	10 »
	Psychodidae	*Clytocerus*	1 »
		Telmatoscopus	3 »
		Pericoma	20 »
	Stratiomyiidae	*Hermione*	13 »
	Dolichopodidae	*Liancalus*	1 »

(¹) Les espèces de A. NIELSEN sont incluses.

Source : MNHN, Paris

Il y a en moyenne 83/18, c'est-à-dire 4,6 espèces eumadicoles pour 1 genre. La théorie de C. B. Williams, selon laquelle il y aurait « a selection by nature in favour of more than one species in the same genus rather than in favour of single species in different genera (153) » et qui peut s'exprimer ainsi : « Plus un biotope est spécialisé, plus on a de chances d'y trouver des représentants de plusieurs espèces d'un même genre parmi un nombre donné d'individus choisis au hasard », se trouve donc admirablement confirmée par l'étude des zoocénoses madicoles. Ainsi, dans le gîte n° 18 (p. 173), situé dans les Alpes du Dauphiné et représenté par une pellicule d'eau répartie sur une surface de 4 m² environ, j'ai trouvé 2 espèces du genre *Bryocamptus*, 2 du genre *Dicranomyia*, 1 du genre *Tipula*, 2 du genre *Dasyhelea*, 3 du genre *Palpomyia*, 2 du genre *Limnophyes*, 9 du genre *Pericoma*, 6 du genre *Hermione* et 2 du genre *Tabanus*.

Il y a lieu de remarquer (p. 64) que 31 espèces eumadicoles sur les 80 de mes récoltes ne se trouvent que dans l'habitat secondaire pétrimadicole, alors que trois seulement sont spéciales à l'habitat limimadicole et qu'aucune n'est spéciale à l'habitat bryomadicole. Ceci s'explique par la spécialisation particulièrement poussée du premier de ces trois habitats secondaires, dont la population a une protection moindre, contre les agents défavorables du milieu, que dans les deux autres. A une spécialisation très poussée de l'habitat répond une spécialisation très poussée de la faune.

La faune madicole n'est pas seulement remarquablement spécialisée ; elle est aussi répartie de façon très homogène, comme il ressort du tableau page 84. En effet 8 genres sur 18 sont représentés à la fois en France, en Corse, en Algérie et au Maroc, deux autres genres à la fois en France, en Corse et en Algérie et deux autres à la fois en France, en Algérie et au Maroc.

Cette spécialisation et cette homogénéité de la faune madicole traduisent son ancienneté. Les ascendants des espèces actuelles ont pu, à une époque très reculée, abandonner progressivement soit le milieu de la terre humide, soit le milieu fluicole en faveur de l'habitat madicole. Chaque genre aurait évolué séparément dans cet habitat, à la fois en France, en Corse et en Afrique du Nord en donnant plusieurs espèces.

Source : MNHN, Paris

Liste des espèces eumadicoles.

	France	Corse	Algérie	Maroc	Sahara
Beraea	maurus	aureomarginata	auresi		
Ernodes	articularis vicina	nigroaurata			
Tinodes	aureola assimilis Zelleri	aureola	algirica	algirica	
Stactobia	eatoniella Moselyi	furcata	algira maculata	megalatlanti- ca	
Eubria	palustris	palustris			
Geranomyia	caloptera		obscura	obscura	deserti
Dicranomyia	goritiensis hygropetrica mitis Strobli	mitis	goritiensis hygropetrica mitis	goritiensis hygropetrica mitis	
Orimarga	attenuata		attenuata		
Taumastoptera	calceata				
Atrichopogon	alveolatus trifasciatus	latipygus	latipygus trifasciatus		deserti
Akiefferiella			coeruleseens		
Heptagyia	punctulata		punctulata	punctulata	
Thaumalea	Bezzii Freyi galibierensis major nigra testacea Verralli	tarda	algira Bernardi	Bernardi	sp.

Source : MNHN, Paris

	France	Corse	Algérie	Maroc	Sahara
Clytocerus	ocellaris				
Telmatoscopus	limosus	limosus	limosus	limosus	
			tenebricosus	tenebricosus	
			Thienemanni		
Pericoma	albicans	albicans			
	alticola				
	atra		atra	atra	
	Bertrandi		barbarica	barbarica	
	calcilega		numidica	numidica	
	crypta		polita		
	fuliginosa		Quezeli		
	longiseta				
	lucifuga				
	pilularia				
	pseudexquisita	pseudexquisita vecchiensis			
	pulens				
	pulchra		pulchra		
	rupicola				
	trifasciata				
Hermione	analis				
	Dorieri		Dorieri	Dorieri	
	formosa				
	locuples				
	Meigeni		trilineata	trilineata	
	Morrisi		Morrisi		
	Pandellei		ochracea	ochracea	
	pardalina	pardalina	tenebricosa		
	pulchella		pulchella	pulchella	
	pygmaea				
Lianealus	virens	virens	virens	virens	

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE IV.

ACTION DU MILIEU SUR LES BIOCÉNOSES. ADAPTATIONS ET AJUSTEMENTS.

Certains animaux madicoles présentent des adaptations en relation étroite avec leur habitat et traduisant les résultats de la sélection effectuée par celui-ci.

A côté de ces adaptations visibles et qui se manifestent dans la morphologie externe, la plupart des animaux madicoles sont pourvus d'ajustements indispensables de l'organisme, difficiles à mettre en évidence et qui permettent à celui-ci de résister à l'action des facteurs physico-chimiques défavorables du milieu.

Ces deux modes de défense, adaptations et ajustements, dont les animaux madicoles doivent être pourvus pour prospérer dans l'habitat madicole, seront examinés successivement.

I. — Adaptations.

Nous rechercherons en premier lieu quelles sont les formes adaptatives des animaux madicoles, puis essayerons, en les classant suivant la partie du corps qui a été intéressée, d'expliquer leurs relations avec les caractères de l'habitat madicole.

A. Sélection des espèces pourvues de formes adaptatives.

Pour mettre en évidence les formes adaptatives de chaque espèce madicole, nous ne pouvons que comparer morphologiquement celle-ci aux espèces du même genre ou, à défaut, d'un genre voisin qui ont un habitat très différent de l'habitat madicole.

A ce propos, il y a lieu de séparer les genres renfermant des espèces madicoles en deux groupes :

Groupe 1 : les genres qui comprennent à la fois des espèces madicoles et des espèces qui peuvent vivre dans un habitat nettement distinct de l'habitat madicole : *Beraea*, *Ernodes*, *Tinodes*, *Geranomyia*, *Dicranomyia*, *Orimarga*, *Atrichopogon*, *Akiefferiella*, *Heptagyia*, *Pericoma*, *Hermione* et *Liancalus*.

Source : MNHN, Paris

Groupe 2 : les genres qui comprennent uniquement des espèces eumadicoles ou bien qui comprennent à la fois des espèces eumadicoles et des espèces qui vivent dans un habitat très peu différent de l'habitat madicole : *Stactobia*, *Eubria*, *Taumastoptera*, *Thaumalea*, *Clytocerus* et *Telmatoscopus*.

Comparons tout d'abord les espèces eumadicoles du groupe 1 aux espèces non madicoles appartenant aux mêmes genres :

1. — Les larves madicoles des *Beraea* et des *Ernodes* ne diffèrent que par des caractères d'ornementation des larves fluicoles de *Beraea pullata* (Curtis) et seulement par l'absence de trachéobranchies latérales des larves de *Beraeodes minuta* (Linné) qui vivent en eau stagnante.

2. — Les larves madicoles des *Tinodes* ne se distinguent que par des caractères d'ornementation et de coloration des larves de *Tinodes Rostocki* Mac Lachlan (*) qui vivent sur les pierres des lacs à plusieurs décimètres de profondeur ; les fourreaux des unes et des autres sont à peu près semblables.

3. — Les larves des différentes espèces de *Geranomyia*, qui peuplent les habitats humides les plus divers, sont très difficiles à distinguer les unes des autres. Il en est de même pour celles des *Dicranomyia*.

4. — Les larves d'*Orimarga attenuata* sont presque identiques à celles d'une espèce américaine d'*Orimarga* qui vivent dans le bois pourri.

5. — Les larves d'*Akiefferiella coerulescens* diffèrent peu des larves fluicoles d'espèces du même genre. Il en est de même pour les larves d'*Heptaggia punctulata* ; toutefois leurs pseudopodes sont plus courts que ceux des espèces fluicoles du même genre et leur corps est particulièrement court et trapu.

6. — Les larves des *Atrichopogon*, qui ont été étudiées en détail par A. Nielsen, ont des modes de vie assez différents ; les unes sont eumadicoles, d'autres lychomadicoles ; d'autres enfin sont terrestres. On peut les diviser en trois catégories suivant leur mode de respiration.

Celles de la première catégorie (*A. alveolatus* Nielsen, *A. cornutus* Nielsen, *A. dubius* Nielsen, *A. latipygus* Vaillant et *A. speculiger* Nielsen) sont eumadicoles et ont une respiration aérienne ; les échanges gazeux s'effectuent au travers de la peau dans certaines régions bien délimitées de la face dorsale du tronc (Fig. 11-1), que l'on peut appeler « coussinets respiratoires ». Ces organes, qui ont été étudiés par E. T. Burtt et par A. Nielsen, représentent une adaptation respiratoire en relation étroite avec l'habitat madicole.

Les larves d'*Atrichopogon* de la deuxième catégorie sont eumadicoles (*A. deserti* Vaillant et *A. polydactylus* Nielsen) ou lychomadicoles

(*) Larves récoltées en abondance dans le lac Pavin (Auvergne) en août 1953.

Source : MNHN, Paris

(*A. hexastichus* Nielsen et *A.* sp. y Nielsen). Elles vivent entièrement immergées et respirent au moyen de trachéobranchies latérales. Or les trachéobranchies s'observent chez les larves aquatiques appartenant aux habitats les plus divers.

Les larves d'*Atrichopogon* de la troisième catégorie (*A. hamifer* Goetghebuer, *A. pavidus* Winnertz et *A. Winnertzi* Goetghebuer) sont

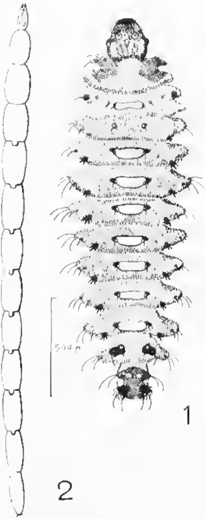


FIG. 11. — Deux larves madicoles de Diptères Cératopogonidés.

1 : *Atrichopogon latipygus*, face dorsale. Chacun des segments du tronc 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 et 10 a un coussinet respiratoire médiodorsal. Larve rampante, pétrimadicole et phytosaprophage.

2 : *Palpomyia dissimilis*, face dorsale. Larve fouisseuse, essentiellement limnimadicole et phytosaprophage.

Source : MNHN, Paris

terrestres et dépourvues de coussinets respiratoires et de trachéobranchies.

Bref, seules les larves d'*Atrichopogon* de la première catégorie présentent des formes adaptatives en relation avec l'habitat madicole.

7. — Les larves de toutes les espèces connues du genre *Pericoma*, sauf une, l'espèce fluicole *P. magniseta* Sarà, sont madicoles et vivent sur la terre humide en bordure des cours d'eau et des mares. Nous les comparerons donc aux larves de cette unique espèce fluicole.

Leur cupule respiratoire est entourée d'une frange de soies relativement courtes et le contour de cette frange n'est pas circulaire ; d'autre part le plan passant par les bords de la frange est très oblique par rapport à l'axe longitudinal du corps. Chez la larve fluicole de *Pericoma magniseta* au contraire, la cupule respiratoire est entourée d'une frange de soies très longues et le contour de cette frange est circulaire ; par ailleurs le plan passant par les bords de la frange est presque perpendiculaire à l'axe longitudinal du corps (Fig. p. 101 et 102).

8. — Les larves d'*Hermione* connues sont toutes eumadicoles, à l'exception de celles de *H. torrentium*, qui ont le même type d'habitat que les larves de *Pericoma magniseta*. Fait remarquable, les différences de formes constatées entre les larves eumadicoles de *Pericoma* d'une part et les larves tychomadicoles de *P. magniseta* d'autre part sont tout à fait identiques à celles que l'on peut relever entre les larves eumadicoles d'*Hermione* et celles, fluicoles, de *H. torrentium* (Fig. p. 105).

9. — Les larves madicoles de *Liancalus virens* diffèrent très peu des larves d'autres Dolichopodidae qui vivent dans le sable, la vase ou la terre humide.

Après avoir passé en revue les espèces du groupe 1, pour mettre en évidence leurs formes adaptatives, examinons les espèces du groupe 2, qui appartiennent à des genres ne comprenant aucune espèce non madicole. Nous ne pouvons que les comparer à des espèces non madicoles de genres voisins ou à défaut de familles voisines.

1. — Toutes les larves de *Stactobia* connues sont eumadicoles ; elles se distinguent par des caractères très nets de toutes les autres larves d'Hydroptilidae. Leur abdomen est déprimé dorso-ventralement et non pas latéralement ; tous leurs tergites ont de larges épaississements chitineux ; leurs pattes ne montrent aucun organe préhensile ; enfin leurs pièces buccales, massives, ne sont pas adaptées à la succion.

2. — Il n'y a, pour le genre *Eubria*, qu'une seule espèce paléarctique, dont les larves, eumadicoles, sont beaucoup plus élargies et plus aplaties dorso-ventralement que celles des autres Dascillidae ; ces larves ont été étudiées en détail par H. Bertrand.

3. — Dans le genre *Thaumastoptera*, sont connues les larves d'une seule espèce, *T. calceata* (Fig. 12) ; ce sont, à ma connaissance, les seules larves de Limoniidae qui vivent dans un fourreau mobile. Leur

Source : MNHN, Paris

corps, cylindrique, ne semble pas avoir une forme bien différente de celui d'autres larves de Limoniidae vivant dans l'eau stagnante ou le bois pourri.

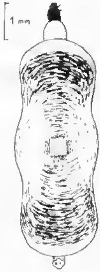


FIG. 12. — Larve de *Taumastoptera calceata* (Diptère Limoniidé), face dorsale. De forme cylindrique, elle est protégée par son fourreau déprimé dorso-ventralement et mobile. Cette larve, essentiellement liminadicole et bryomadicole, est phytosaprophage. L'imago de cette espèce est représenté fig. 13 p. 92.

4. — Les Thaumaleidae forment une famille spéciale, dont tous les représentants sont eumadicoles à l'état larvaire. Ces larves des Thaumaleidae se distinguent nettement des larves non madicoles des Ceratopogonidae (*) par leur respiration aérienne et par leur mode de déplacement très particulier.

Les comparaisons que nous venons de faire nous permettent de diviser l'ensemble des animaux eumadicoles en deux groupes ; les espèces du groupe A sont, à l'état larvaire, dépourvues de formes adaptatives en relation avec l'habitat madicole ; celles du groupe B en sont pourvues.

Les espèces du groupe A sont : *Beraea aureomarginata, B. auresi, B. maurus, Ernodes articularis, E. nigroaurata, E. vicina, Tinodes algirica, T. assimilis, T. aureola, T. Zelleri, Geranomyia caloptera, G. desreti, G. obscura, Dicranomyia goritiensis, D. hygropetrica, D. mitis, D. Strobli, Atrichopogon deserti, Akiefferiella coerulescens, Heptagyia punctulata* et *Liancalus virens*.

(*) Les Ceratopogonidae constituent la famille la plus voisine de celle des Thaumaleidae.

Les espèces du groupe B sont : les *Stactobia*, *Eubria palustris*, *Atrichopogon alveolatus*, *A. latipygus*, *A. trifasciatus*, les *Thaumalea*, *Clytocerus ocellaris*, les *Telmatoscopus*, les *Pericoma* à l'exception de *P. magniseta*, et les *Hermione* à l'exception de *H. torrentium*.

Il y a lieu de remarquer la faible proportion des espèces pourvues de formes adaptatives en relation avec l'habitat madicole. Plus de 400 espèces ont été récoltées dans celui-ci ; un peu plus d'1/5 d'entre elles sont eumadicoles et environ 1/8 d'entre elles seulement présentent de telles formes adaptatives.

B. Classification et justification des formes adaptatives observées.

Pour les espèces du groupe A, j'essayerai d'expliquer l'absence de formes adaptatives en relation avec l'habitat madicole. Pour les espèces du groupe B, je tenterai de mettre en évidence l'action sur les formes adaptatives des différents facteurs du milieu madicole.

Certaines formes adaptatives ne sont favorables, pour l'espèce qui les possède, que dans une partie de l'habitat madicole ; elles sont indifférentes ou même défavorables dans l'autre partie.

Nous envisagerons tout d'abord les formes adaptatives qui ont un effet favorable dans l'ensemble de l'habitat madicole et qui sont déterminées par le caractère général de cet habitat, la faible épaisseur de sa nappe d'eau.

1. — *Action de l'épaisseur de la nappe d'eau.*

Toutes les larves eumadicoles à respiration aquatique doivent, au risque de périr, rester entièrement immergées et contenues en quelque sorte entre le substrat et le film superficiel de la nappe d'eau. Les larves à respiration aérienne doivent ne maintenir émergées que certaines parties non mouillables de leur corps ; c'est ainsi que les larves d'*Eubria palustris* gardent leur chambre stigmatique postérieure en relation avec l'air et que les larves des Psychodidae, des Stratiomyiidae et des Dolichopodidae eumadicoles maintiennent leur cupule respiratoire postérieure émergée ; chez les larves d'*Atrichopogon alveolatus*, d'*A. latipygus* et d'*A. trifasciatus*, ce sont les coussinets respiratoires dorsaux qui demeurent émergés et enfin, chez les larves des *Thaumalea*, toute la face dorsale du corps reste hors de l'eau (Fig. 17, p. 99).

Les formes adaptatives des larves eumadicoles doivent leur permettre de se maintenir immergées totalement ou en partie, bien que ces larves ne disposent que d'une nappe d'eau de quelques fractions de millimètres d'épaisseur.

a) *Action sur la forme générale du corps ou du fourreau.*

Eliminons tout d'abord le cas des espèces du groupe A, dépourvues de formes adaptatives en relation avec l'habitat madicole.

Les larves d'*Orimarga* et de *Liancalus* sont essentiellement limi-

Source : MNHN, Paris

madicoles et fouisseuses ; le limon ou la croûte friable dans laquelle elles vivent les protège contre le danger de l'émersion.

Les larves des *Tinodes* (Fig. 14-1, p. 93), des *Geranomyia* et des *Dicranomyia* (Fig. 27, p. 122), en construisant un fourreau fixé au substrat et constitué de particules terreuses agglomérées par du mucus,

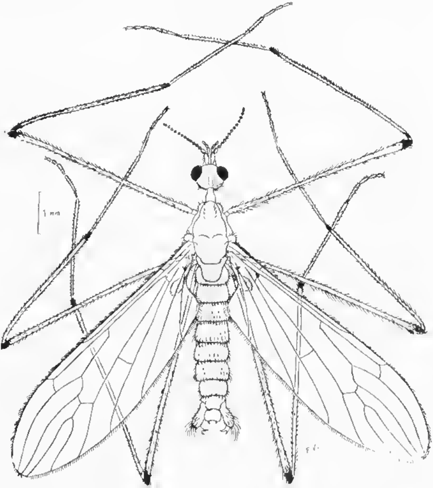


FIG. 13. — Imago mâle de *Thaumastoptera calceata* (Diptère Limoniidé), face dorsale. La larve de cette espèce a été représentée Fig. 12, p. 91.

se constituent une minuscule zone liminaricole indépendante et sont à peu près dans les mêmes conditions que les larves précédentes.

Les larves d'*Atrichopogon deserti* et d'*Akiefferiella coerulescens* restent toujours dans une nappe d'eau de plus d'1 mm d'épaisseur, qui les contient facilement. Quant à celles d'*Heptagyia punctulata*, elles sont liées à un habitat assez particulier et se trouvent exclusivement

sur les pierres battues par les embruns des cascades ou bien en bordure de petites chutes ou en des zones de flux et de reflux ; elles sont alternativement mouillées, puis découvertes d'instant en instant ; ces larves de Chironomidae doivent avoir besoin d'une eau particulièrement aérée et elles voisinent souvent avec des larves de Blepharoceridae.

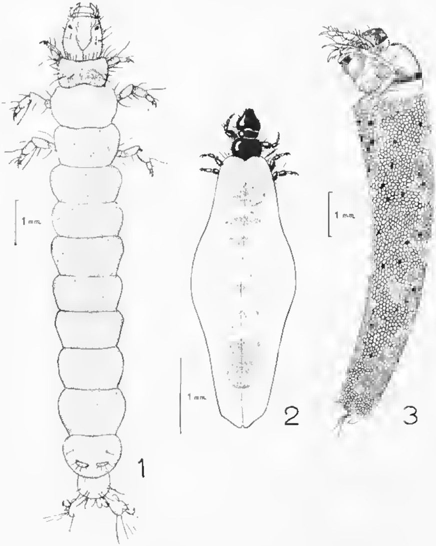


FIG. 11. — Trois larves eumadicoles de Trichoptères.
1 : *Tinodes algirica*, face dorsale.
2 : *Stactobia maculata*, face dorsale.
3 : *Ernodes nigroaurata*, profil.
La première, essentiellement pétrimadicole, est protégée par un fourreau fixe (Planches III et IV). La seconde, exclusivement pétrimadicole, est protégée par un fourreau mobile. Enfin, la troisième, essentiellement bryomadicole, a un fourreau mobile. Ces trois larves sont phytosaprophages.

Source : MNHN, Paris

Quant aux larves eumadicoles des *Beraea* et des *Ernodes*, on explique difficilement pourquoi l'habitat madicole leur offre des conditions de vie assez favorables pour qu'elles l'aient adopté de façon aussi exclusive. Ceci n'est pas vrai seulement en Europe et en Afrique du Nord, mais aussi au Canada, où G. B. WIGGINS a signalé une espèce madicole de *Beraea*. La forme arquée du fourreau de ces larves et sa section circulaire ne lui permettent pas de reposer sur le substrat de toute sa longueur, ni d'être toujours entièrement immergé (Fig. 14-3). A vrai dire, les larves eumadicoles des Beraeidae ont toujours leur fourreau humide superficiellement et rempli d'eau dans sa partie postérieure ; elles sont très rares sur les rochers suintants à découvert, sauf lorsque le soleil est couché ou tout au moins très bas sur l'horizon ; pendant la journée, elles sont presque toujours dans les touffes mouillées de Mousses ou sous des feuilles mortes imbibées d'eau, c'est-à-dire dans un habitat dont le microclimat est des plus humides.

Bref, si les larves de toutes les espèces du groupe A sont dépourvues de formes adaptatives en relation avec leur habitat, c'est qu'elles parviennent à se soustraire aux facteurs défavorables de cet habitat, en se protégeant soit par une couverture de limon, soit par une nappe d'eau d'épaisseur suffisante pour les recouvrir, soit par une pluie continuelle de gouttelettes, soit enfin par une atmosphère saturée d'eau.

Il n'en est pas de même pour les espèces du groupe B, dont les larves sont pourvues de formes adaptatives en relation avec l'habitat madicole. Ces larves sont toutes libres, actives, et, à l'exception de celles des *Thaumalea*, elles n'ont d'autre protection contre la dessiccation que la pellicule d'eau qui recouvre leur corps ou leur fourreau. Aussi ces derniers ont-ils toujours une forme qui permet de maintenir cette pellicule, même lorsque la hauteur du corps de l'animal est 5 ou 6 fois plus grande que l'épaisseur de la nappe autour de lui.

Les caractères de l'habitat madicole n'agissent pas seulement sur la forme générale du corps ou du fourreau des espèces appartenant au groupe B, mais aussi sur leur vestiture, sur la position de leurs organes respiratoires, sur leur mode de déplacement et enfin sur la forme de leurs pièces buccales. J'examinerai successivement les adaptations de ces différentes sortes en commençant par celles de la forme générale du corps.

Chez toutes les larves nues du groupe B, à l'exception de celles des *Thaumalea*, le corps est élargi, déprimé dorso-ventralement et étalé sur le substrat ; ses parois latérales sont très inclinées, de sorte que les dièdres que forme avec elles la surface de la nappe madicole sont très aigus (Fig. 15) ; cette forme facilite l'adhérence de la nappe liquide à la face dorsale du corps. Les larves d'*Eubria palustris* en fournissent un bon exemple. Il est bien évident que les larves des *Atrichopogon* du groupe B sont plus aplaties et moins grêles que les larves des autres espèces appartenant au même genre et qu'il en est de même pour les *Pericoma* et les *Hermione*.

Cet aplatissement du corps se manifeste tout particulièrement chez les larves liées à l'habitat pétrimadicole et à l'habitat limimadi-

Source : MNHN, Paris

cole ; l'habitat bryomadicole constitue en effet pour les larves eumadicoles les moins aplaties un lieu de refuge, lorsque l'épaisseur de la nappe d'eau devient, dans les zones pétrimadicole et liminadicole, trop faible pour les contenir. C'est ainsi que les larves de *Pericoma pulchra* et d'*Hermione Paulellei* liées à l'habitat pétrimadicole sont beaucoup plus déprimées que les larves de *Pericoma pseudexquisita* et d'*Hermione pardalina* qui pénètrent fréquemment dans l'habitat bryomadicole (Pl. VI).

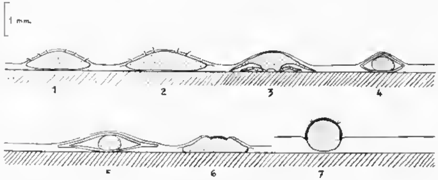


FIG. 15. — Coupes schématiques de plusieurs larves eumadicoles au niveau du thorax.
1 : *Pericoma fuliginosa* (Diptère Psychodidé).
2 : *Hermione Paulellei* (Diptère Stratiomyidé).
3 : *Eubria palustris* (Coléoptère Dascillidé).
4 : *Stactobia maculata* (Trichoptère Hydroptilidé).
5 : *Thaumastoptera calceata* (Diptère Limoniidé).
6 : *Atrichopogon latipygus* (Diptère Cératopogonidé).
7 : *Thaumalea Bernardi* (Diptère Thaumaléidé).
En pointillé le corps des larves. En hachures le substrat. Les parties non mouillables des larves sont indiquées en trait accusé.

Le corps des larves eumadicoles du groupe B pourvues d'un fourreau n'a pas une forme particulière, mais c'est le fourreau de ces larves qui présente une convergence de formes avec le corps des larves précédentes.

Les larves des *Stactobia*, tant qu'elles sont très jeunes et qu'elles sont facilement contenues dans la nappe madicole, restent nues et elles se trouvent alors à peu près dans les mêmes conditions que les larves d'*Akiefferiella coerulescens* ; devenues plus grandes, leur aire d'extension dans un gîte serait réduite si elles ne se construisaient un fourreau de forme particulière et très mouillable (Fig. 14-2).

Les larves de plusieurs espèces eumadicoles de Psychodidae s'assurent une protection supplémentaire contre l'émersion grâce à un revêtement de calcaire ou de particules de limon (Pl. V-1). On peut diviser les larves eumadicoles des Psychodidae en 4 catégories :

Catégorie A. — Les larves nues — de *Pericoma Bertrandi*, de *P. fuliginosa*, de *P. pilularia*, de *P. polita*, et de *P. pulchra*. Leurs soies dorsales sont courtes et peu nombreuses ; même lorsqu'elles vivent

dans une zone liminadicole ou qu'on les y place expérimentalement, leurs corps reste parfaitement nu et lisse (Pl. V-3 et VI-6).

Catégorie B. — Les larves à revêtement calcaire — de *Pericoma barbarica*, de *P. calcilega*, de *P. rupicola* et de *P. trifasciata*. Leurs soies dorsales sont assez courtes, mais elles sont revêtues, ainsi que la face dorsale du corps, d'une mince croûte calcaire compacte (Pl. V-2 et Fig. 16, p. 97).

Catégorie C. — Les larves à revêtement de limon — de *Clytocerus ocellaris*, de *Telmatoscopus limosus*, de *T. truchricosus*, de *T. Thienemanni*, de *Pericoma albicans*, de *P. alticola*, de *P. atra*, de *P. crypta*, de *P. longiseta*, de *P. lucifuga*, de *P. Quezeli* et de *P. vecchiensis*. Leurs soies sont très longues, généralement arquées et elles retiennent toujours de la terre ou du limon ; elles n'ont jamais de manchon calcaire (Pl. V-1).

Catégorie D. — Les larves à revêtement facultatif — de *Pericoma numidica*, de *P. pseudexquisita*, de *P. pudens* et de *P. umbratilis*. Elles sont généralement nues, mais, lorsqu'elles vivent dans une zone liminadicole ou dans des touffes de Mousses contenant beaucoup de limon ou de débris organiques, leurs soies très longues retiennent des particules ; ces larves n'ont jamais de revêtement calcaire (Pl. V-4 et VI-5).

Les larves de la catégorie C sont essentiellement liminadicoles ; elles sont toujours localisées dans des zones où la vitesse du courant ne dépasse pas quelques mm sec et parfois sur des parois seulement mouillées par capillarité.

Les larves de la catégorie A, à l'exclusion de celles de *Pericoma Bertrandi*, ainsi que les larves de la catégorie B, sont essentiellement pétrimadicoles, mais elles ont besoin d'une nappe d'eau plus épaisse que les larves de la catégorie C.

Quant aux larves de la catégorie D, elles sont surtout bryomadicoles. Il y aurait donc une relation entre la vestiture des larves eumadicoles des Psychodidae et leur habitat.

Les larves liminadicoles des Stratiomyiidae (*Hermione amulis* et *H. trilineata* v. *algira*) ont un revêtement de limon tout à fait comparable à celui que l'on observe chez les larves de Psychodidae de la catégorie B. (Pl. VI-8).

b) *Action sur l'appareil respiratoire.*

Etudions maintenant les formes adaptives de l'appareil respiratoire chez les larves eumadicoles :

L'appareil branchial est réduit chez toutes les larves eumadicoles à respiration aquatique exclusive ; ainsi les larves des *Trichoptères* appartenant aux genres *Stactobia*, *Tinodes*, *Beraea* et *Ernodes* sont totalement dépourvues de branchies latérales et les larves d'*Atrichopogon* eumadicoles et à respiration aquatique n'ont qu'une paire de

Source : MNHN, Paris

trachéobranchies peu différenciées sur certains segments du tronc. Ceci est assez naturel, étant donné la forte teneur de l'eau en oxygène.

Je n'insisterai pas sur la description d'un appareil respiratoire d'un type tout à fait spécial et particulier aux larves enmadicoles de certaines espèces d'*Atrichopogon* (Ceratopogonidae). Il a en effet été étudié en détail par E. T. BURTT et par A. NIELSEN. Chez ces larves,

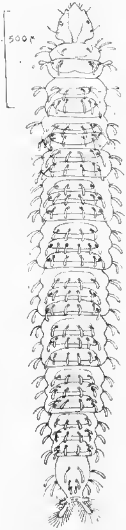


FIG. 16. — Larve de *Pericoma barbarica* (Diptère Psychodidé), face dorsale. Elle est entièrement recouverte d'une croûte calcaire, qui engaine également ses soies dorsales. Elle est essentiellement pétrimadicole. En Afrique du Nord, elle caractérise les gîtes à débit constant dont l'eau est riche en $(CO^3H)^2Ca$. Elle est phytosaprophage.

Source : MNHN, Paris

les échanges respiratoires s'effectuent au travers de la peau amincie dans certaines régions de la face dorsale du tronc, appelées « coussinets respiratoires ». Ces coussinets sont médio-dorsaux chez les larves d'*A. trifasciatus* et d'*A. latipygus* (Fig. 11-1, page 88) et latérodorsaux chez celle d'*A. alveolatus*. Sous la peau des coussinets respiratoires s'enchevêtrent de nombreuses trachées. Les larves d'*Atrichopogon* dont il vient d'être question vivent dans les zones pétrimadicoles et plus rarement dans les zones liminmadicoles ; on les trouve presque exclusivement en bordure des gîtes sur le rocher mouillé par capillarité et recouvert par conséquent d'une nappe d'eau de quelques fractions de mm d'épaisseur. Tout leur corps reste mouillé, à l'exclusion des coussinets. La respiration peut donc être considérée comme aérienne.

Chez les autres larves eumadicoles, la respiration aquatique fait défaut (*Hecuione*, *Lionedus*) ou ne joue qu'un rôle accessoire, ne suffisant pas à assurer la vie de l'animal plus de quelques heures, même dans une eau très aérée. Toutes ces larves ont un appareil trachéen ouvert.

Les larves eumadicoles à respiration aérienne se caractérisent toutes par la position dorsale ou presque dorsale de leurs stigmates, ce qui est particulièrement net chez les larves des *Thaumalea* (Fig. 17).

Chez les larves des *Clytocerus*, des *Telmatoscopus*, des *Pericoma* (Psychodidae) et des *Hecuione* (Stratiomyiidae), les stigmates antérieurs sont au sommet de prolongements tubuliformes du prothorax, qui se recourbent dorsalement ; quant aux stigmates postérieurs, ils s'ouvrent dans une cupule respiratoire non mouillable et entourée, chez la plupart des espèces, d'une couronne de soies hygrofuges.

L'orientation de cette cupule respiratoire par rapport à l'axe longitudinal du corps, ainsi que la taille des soies qui entourent la cupule, sont en relation étroite avec l'habitat secondaire de chaque larve. Ceci a une importance toute particulière et m'a permis de mettre en évidence, comme je vais le montrer, deux séries parallèles de formes évolutives de la cupule respiratoire chez les larves madicoles des Psychodidae d'une part et chez celles des Stratiomyiidae d'autre part.

Examinons tout d'abord la série des formes évolutives des Psychodidae madicoles.

Chez la larve de *Pericoma palclara*, exclusivement pétrimadicole, la cupule respiratoire est vraiment dorsale et sa surface est peu oblique par rapport à l'axe longitudinal du corps (Fig. 19-1 et Pl. VI-6) ; elle est entourée d'une frange de soies, qui sont beaucoup plus développées sur le bord ventral que sur le bord dorsal (Fig. 20-6, p. 102).

Chez les larves de *Pericoma barbarica*, de *P. calcilega*, de *P. rupicola* et de *P. trifasciata*, qui sont à la fois pétrimadicoles et liminmadicoles, la cupule respiratoire est plus oblique par rapport à l'axe longitudinal du corps et la différence de taille entre les soies ventrales et les soies dorsales de la frange est moins accusée (Fig. 20-3, p. 102).

Source : MNHN, Paris

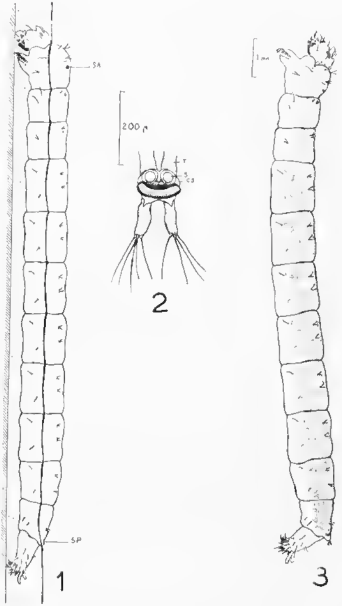


FIG. 17. — Larves de *Thaumalea Bernardi* (Diptère Thaumaléidé).

1 : Larve représentée sans détails et de profil sur son substrat rocheux (En hachures le substrat ; le film superficiel de la nappe d'eau a été renforcé ; SA : stigmate antérieur ; SP : stigmate postérieur).

2 : Région des stigmates postérieurs, face dorsale (CS : chambre stigmatique ; S : stigmate ; T : tronc trachéen). Stigmates et troncs trachéens sont vus par transparence au travers des téguments.

3 : Larve représentée avec quelques détails de coloration et de profil.

Les larves de *Thaumalea Bernardi*, exclusivement pétrimadicoles, se déplacent rapidement lorsqu'elles sont inquiétées : elles sont phytosaprophages. Un imago mâle de cette espèce a été représenté Fig. 18 p. 100.

Source : MNHN, Paris

Chez les larves essentiellement limnmadicoles de *Clytocerus ocellaris*, de *Telmatoscopus limosus*, de *T. tenebriensus*, de *T. Thienemanni*, de *Pericoma albicans*, de *P. alticola*, de *P. atra*, de *P. crypta*, de *P. longiseta*, de *P. lucifuga*, de *P. Quezeli* et de *P. vecchiensis*, la cupule respiratoire, assez oblique par rapport à l'axe longitudinal du corps, est entourée de soies courtes (Fig. 20-2, p. 102) ou bien est dépourvue de soies (Fig. 20-1, p. 102).

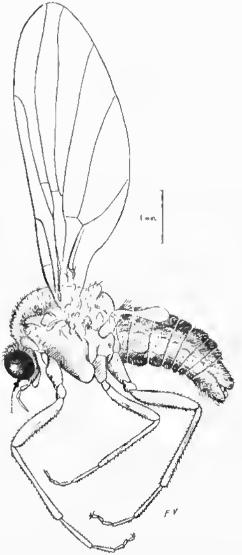


FIG. 18. — Imago mâle de *Thaumalea Bernardi* (Diptère Thaumaléidé), de profil. Les imagos du genre *Thaumalea* sont rares à la surface des gîtes madicoles ; par contre les larves, représentées fig. 13, p. 99, sont parmi les éléments les plus caractéristiques de la faune madicole.

Source : MNHN, Paris

Quant aux larves de *Pericoma pseudexquisita* et de *P. numidica*, qui vivent dans l'habitat pétrimadicole, l'habitat limimadicole et l'habitat bryomadicole, avec toutefois une préférence marquée pour ce dernier, elles ont une cupule respiratoire très oblique par rapport à l'axe longitudinal du corps ; celle-ci est entourée de soies très développées et un peu plus courtes du côté dorsal que du côté ventral (Fig. 20-4).

Il m'a paru utile de mentionner ici les larves essentiellement bryofluicoles de *Pericoma magniseta* : elles se développent dans les coussinets de Mousses qui tapissent les blocs de rochers dans les torrents alpins. A l'intérieur de ces coussinets, qui sont en grande partie immergés, alternent des filets d'air et des filets d'eau (Fig. 21, page 103). Les larves de *P. magniseta* mettent leur cupule respiratoire en contact, soit avec des filets d'air, soit avec l'air extérieur. Leur cupule respiratoire est dans un plan presque perpendiculaire à l'axe longitudinal du corps (Fig. 19-2) et entourée d'une frange de très longues soies. Les quatre lobes qui supportent ces soies sont rigoureusement de même taille et le contour de la frange présente un axe de symétrie (Fig. 20-5).

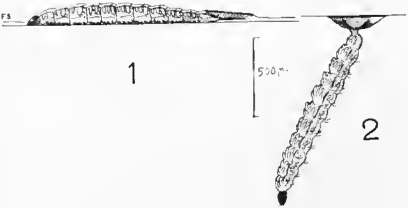


Fig. 19. — Deux larves de Diptères Psychodidés, à habitats bien distincts l'un de l'autre.

1 : *Pericoma pulchra*. Larve de profil et appliquée contre son substrat. Elle est essentiellement pétrimadicole, jamais bryomadicole.

2 : *Pericoma magniseta*. Larve de profil et suspendue au film superficiel. Elle est essentiellement bryofluicole.

(FS : film superficiel. En trait fort le bord de la frange de la cupule respiratoire).

Nous pouvons schématiser ainsi la série des formes adaptatives de la cupule respiratoire chez les larves madicoles de Psychodidae : la cupule d'une larve est d'autant plus inclinée par rapport à l'axe longitudinal du corps et le contour de la frange de soies tend d'autant plus vers la symétrie axiale que l'habitat de la larve est plus restreint

Source : MNHN, Paris

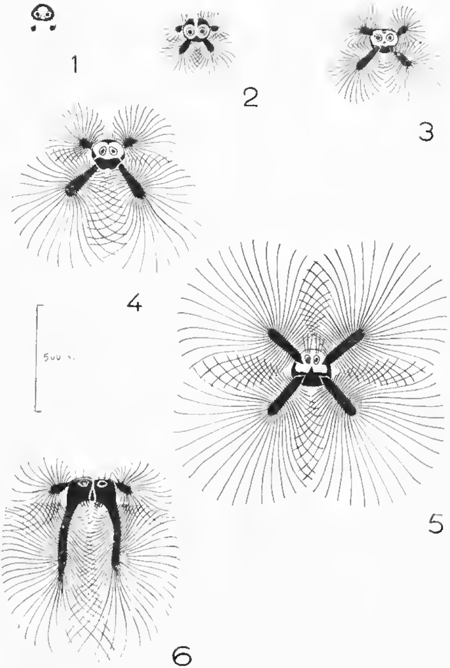


FIG. 20. — Cupules respiratoires de larves de Diptères Psychodidés, représentées de face.

1 : *Telmatoscopus tenebricosus*. 2 : *Pericoma crypta*. 3 : *Pericoma barbarica*. 4 : *Pericoma numidica*. 5 : *Pericoma magnisela*. 6 : *Pericoma pulchra*.

Source : MNHN, Paris

à la zone bryomadicole ; inversement la cupule d'une larve est d'autant moins inclinée par rapport à l'axe longitudinal du corps et le contour de la frange de soies s'écarte d'autant plus de la symétrie axiale que l'habitat de la larve est plus restreint à la zone pétrimadicole. Ceci s'explique aisément, si l'on songe que, dans les touffes de Mousses des torrents, les larves de *Pericoma magniseta* sont placées le plus souvent perpendiculairement à la surface de l'eau, alors que, sur les rochers suintants, les larves de *Pericoma pulchra* sont toujours allongées parallèlement à la surface de l'eau.

Comment concevoir l'origine de cette série de formes adaptatives ? Je proposerai l'explication suivante : la larve de *Telmatoscopus tenebricosus*, qui vit sur la terre humide et les pierres mouillées par capillarité et dont la cupule respiratoire est dépourvue de soies (Fig. 20-I), représente une forme ancestrale et un terme de passage entre larves terrestres et aquatiques de Psychodidae. A partir de ce type ancestral, une évolution a pu se produire dans deux directions différentes. La première aurait conduit à l'apparition de formes dont l'habitat est pétrimadicole exclusif et un des termes ultimes serait *Pericoma pulchra*. La seconde voie aurait abouti à la formation d'espè-

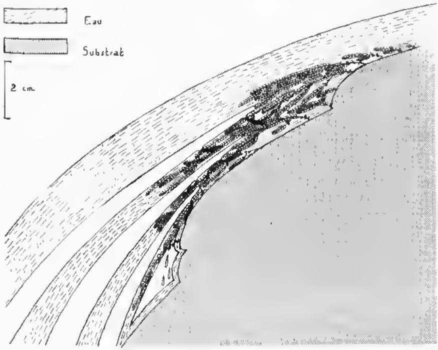


Fig. 21. — Coupe schématique d'une touffe de Mousse torrenticole contenant des larves de *Pericoma magniseta* (Diptère Psychodidé). Les larves de *Pericoma magniseta*, essentiellement bryofluicoles, ouvrent leurs stigmates postérieurs dans les filets d'air qui traversent la touffe de Mousse.

Source : MNHN, Paris

ces telles que *Pericoma magniseta*, dont l'habitat est bryomadicole et surtout bryofluicole.

Une série de formes adaptatives absolument parallèle à celle observée chez les larves madicoles de Psychodidae est réalisée chez les larves de Stratiomyiidae du genre *Hermione*. Ceci est d'autant plus remarquable que les Psychodidae et les Stratiomyiidae appartiennent à deux sous-ordres différents de Diptères, les Nématocères et les Brachycères. C'est ainsi que les larves d'*Hermione Pandellei*, dont l'habitat est strictement pétrimadicole comme celui des larves de *Pericoma pulchra*, ont la même inclinaison de la cupule par rapport à l'axe longitudinal du corps que ces dernières et ont, comme elles, une frange de soies élargie ventralement (Fig. 22-3, page 105). De même, les larves d'*Hermione ovalis* et d'*H. trilineata* v. *algira* sont tout à fait comparables à celles de *Pericoma atra* et de *P. crypta*, tant par leur habitat que par l'orientation et l'ornementation de leur cupule respiratoire (Fig. 22-1 et Pl. VI-8). Enfin on peut réunir les larves d'*Hermione torrentium* (Fig. 22-2 et Pl. VI-7) et celles de *Pericoma magniseta* qui, tout en vivant sur deux continents différents, ont le même type d'habitat et les mêmes formes adaptatives de la cupule respiratoire. On peut difficilement nier l'existence des adaptations dont il vient d'être question, alors qu'elles sont réalisées de façon aussi identique chez deux sous-familles de Diptères aussi éloignées l'une de l'autre au point de vue systématique.

c) *Action sur l'appareil locomoteur.*

Examinons maintenant les formes adaptatives de l'appareil locomoteur chez les larves eumadicoles.

Les larves des *Thaumalea*, pétrimadicoles exclusives, se distinguent de toutes les autres larves eumadicoles du groupe B par la forme cylindrique de leur tronc ; elles sont particulièrement exposées aux facteurs défavorables du milieu, puisqu'elles sont nues et que la face dorsale de leur corps, non mouillable, n'est nullement protégée par le film superficiel. Il semblerait, à première vue, que ces larves soient dépourvues de formes adaptatives en relation avec l'habitat madicole, auquel elles sont cependant liées de façon particulièrement étroite. Il n'en est rien ; leurs formes adaptatives sont d'un tout autre type que celles observées chez les autres larves eumadicoles et leur permettent une grande mobilité. Pendant les journées chaudes, les larves des *Thaumalea*, très sténothermes, quittent un territoire dès qu'il est trop ensoleillé pour en gagner un autre suffisamment ombragé ; elles se déplacent en quelque sorte avec le soleil et présentent en plein été un véritable rythme nycthéméral. A la différence des larves d'*Atrichopogon*, elles recherchent une nappe d'eau d'épaisseur supérieure à 0,5 mm et, comme la face dorsale de leur corps n'est pas mouillable, elles sont soulevées par le film superficiel et ne reposent sur le substrat que par l'extrémité de leurs fausses-pattes, relativement longues, et par leur bouche, dont les pièces balayent et recueillent dans les

Source : MNHN, Paris

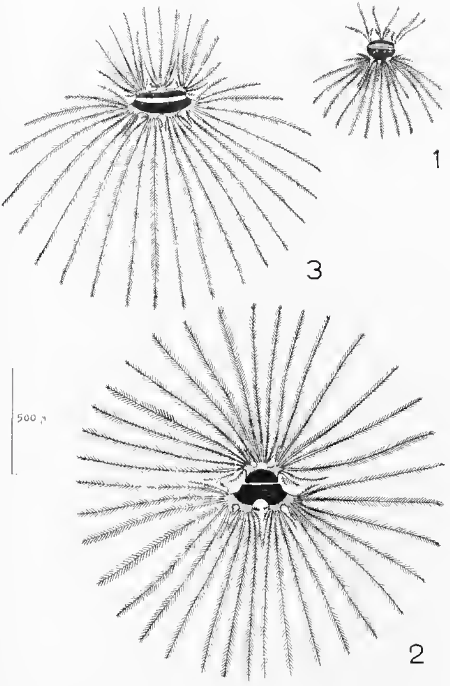


FIG. 22. — Cupules respiratoires de larves de Diptères Stratiomyiidés, représentées de face.
1 : *Hermione analis*. 2 : *Hermione torrentium*. 3 : *Hermione Pandellei*.

Source : MNHN, Paris

anfractuosités du substrat des particules nutritives. Ces larves peuvent ramper lentement sur le substrat en rapprochant et en écartant alternativement leur fausse-patte antérieure et leur fausse-patte postérieure. Mais elles peuvent aussi progresser très rapidement en glissant sur l'eau ; le corps est alors alternativement allongé et recourbé sur lui-même. Je n'insisterai pas sur ce dernier mode de déplacement, fort spécial et qui a été décrit en détail par A. THIENEMANN.

Aux larves des *Thaumalea* s'opposent toutes les autres larves eumadicoles du groupe B ; elles sont toutes complètement ou presque complètement recouvertes par le film superficiel de la nappe madicole, qui les applique étroitement contre le substrat. Elles n'ont qu'un seul mode de déplacement, qui ne leur permet de progresser que lentement. Examinons l'appareil locomoteur de ces différentes larves.

Il est représenté par des pattes très écartées du corps chez les larves des *Stactobia* ou très courtes chez les larves d'*Eubria palustris* ; ces pattes n'éloignent pas le corps du substrat.

Les larves d'*Atrichopogon* du groupe B ont un pseudopode antérieur et un pseudopode postérieur, tous deux très courts.

Quant aux larves eumadicoles de Psychodidae et de Stratiomyiidae, elles rampent sur les rochers suintants en s'agrippant par de fortes épines.

Chez les larves de plusieurs espèces d'*Hermione*, deux forts crochets retroussés garnissent le bord postéro-ventral de l'avant-dernier segment et s'opposent aux épines des segments précédents, formant tenaille. Ces crochets et ces épines semblent d'autant plus développés que l'habitat de la larve est plus restreint à la zone bryomadicole et d'autant moins développés que l'habitat de la larve est plus restreint à la zone limnomadicole. C'est ainsi que les larves d'*H. torrentium* (Fig. 23) et d'*H. ochracea* ont des épines et des crochets énormes, alors que celles d'*H. analis* et d'*H. trilineata* v. *algira* ont des épines minuscules et sont totalement dépourvues de crochets.

d) *Action sur l'appareil buccal.*

Y a-t-il, chez les larves eumadicoles, des formes adaptatives de l'appareil buccal en relation avec leur habitat ? On ne peut l'affirmer et il semble que la position et la forme des pièces buccales soient en relation bien moins étroite avec l'habitat qu'avec la nature de la nourriture, qui est la même chez la plupart des larves eumadicoles.

Recherchant des Algues ou des débris sous elles, les larves eumadicoles du groupe B ont une ouverture buccale ventrale et beaucoup sont orthognathes ; elles s'opposent en cela aux larves fouisseuses et aux larves à fourreau fixe du groupe A, qui sont toutes prognathes.

Chez les larves des *Thaumalea* (Fig. 24-3 à 8) et des *Hermione* (Fig. 24-1 et 2), les maxilles ou les maxillo-mandibules ont un mouvement alternatif d'avant en arrière ; elles raclent et balayent les éléments nourriciers dans les anfractuosités du substrat. Ces pièces buccales sont garnies de soies pectinées caractéristiques ; on ne peut les considérer comme des organes spéciaux aux larves madicoles,

Source : MNHN, Paris

puisqu'on retrouve des soies similaires chez beaucoup de larves d'Ephémères brouteuses.

Les larves madicoles des *Hermione* sont les seules, parmi celles des Stratiomyiidae, qui aient l'article distal de leurs maxillo-mandibules garni de plusieurs rangées de fortes dents ; mais ce sont aussi les seules à se nourrir presque exclusivement de Diatomées, qu'elles raclent sur le substrat. A vrai dire, ces dents très développées existent aussi chez les larves bryofluicoles d'*Hermione torrentium*, dont la nourriture, comprenant à la fois des Diatomées et des débris organiques, est moins exclusive.

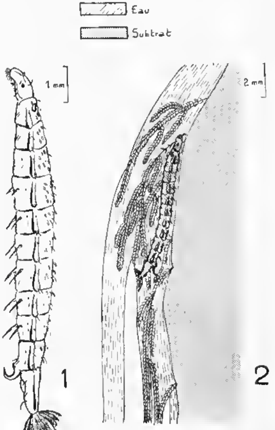


FIG. 23. — Larves de *Hermione torrentium* (Diptère Stratiomyiidé), de profil.

1 : Larve isolée montrant l'appareil de rétention constitué par des épines récurrentes portées par les segments abdominaux 1 à 6 et par deux crochets portés par le segment abdominal 7.

2 : Larve située dans une touffe de Mousse torrenticole et dont la cupule respiratoire s'ouvre dans un filet d'air.

Les larves de *Hermione torrentium* se nourrissent de Diatomées et également de fines particules d'origine végétale.

Source : MNHN, Paris

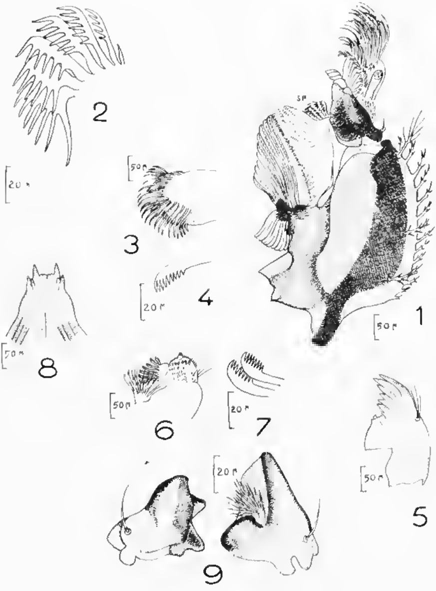


FIG. 24. — Pièces buccales de diverses larves eumadicoles.
1 : *Hermione pulchella* v. *similis* (Diptère Stratiomyiidé). — Maxillo-mandibule gauche (SP : soies pectinées).
2 : Soies pectinées grossies de la même larve.
3 : *Thaumalea Bernardi* (Diptère Thaumaléidé). Labre de profil.
4 : Soies pectinées du labre, grossies, chez la même larve.
5 : Mandibule droite de la même larve.
6 : Maxille droite de la même larve.
7 : Soies pectinées de la maxille chez la même larve.
8 : Mentum de la même larve, face ventrale.
9 : *Stactobia maculata* (Trichoptère Hydroptilidé). Mandibules

Source : MNHN, Paris

Les larves des *Stactobia* se séparent par leur régime de celles des autres Trichoptères Hydroptilidae, qui ne sont madicoles qu'exceptionnellement : ce sont les seules en effet à recueillir exclusivement des particules organiques, alors que les larves d'*Ithytrichia* se nourrissent de Diatomées et que celles des autres Hydroptilidae sucent le contenu d'Algues filamenteuses. Si on retrouve dans les pièces buccales des *Ithytrichia* des vestiges d'un appareil perforant et d'un appareil de succion, il n'en est pas de même pour les larves des *Stactobia*. On notera (Fig. 24-9) la forme de leurs mandibules, beaucoup plus massives que celles des autres Hydroptilidae.

Toutes les remarques qui viennent d'être formulées au sujet des pièces buccales des larves eumadicoles ne s'appliquent qu'à des cas isolés et il semble bien qu'elles ne concernent nullement des formes adaptatives en relation avec l'unique caractère particulier de l'habitat madicole, à savoir la très faible épaisseur de sa nappe d'eau.

Dans la première partie de ce chapitre, il n'a été question que des formes adaptatives en relation avec ce caractère particulier de l'habitat madicole. Envisageons maintenant celles en rapport avec un nouveau caractère, qui appartient, non à l'ensemble, mais seulement à une partie de l'habitat madicole.

2. *Action de l'épaississement de la nappe d'eau.*

Nous avons vu précédemment que, pendant les pluies, une portion de l'habitat madicole devenait momentanément partie intégrante de l'habitat fluicole, l'épaisseur de la nappe dépassant alors 2 mm sur ce territoire. Or on peut constater que certaines espèces eumadicoles y vivent cependant et arrivent à s'y maintenir dans une certaine proportion. Les larves de ces espèces possèdent-elles des adaptations particulières leur permettant de vivre provisoirement dans l'habitat fluicole ?

Les larves eumadicoles à respiration aquatique exclusive (Trichoptères et Diptères Chironomidae) sont capables de résister à un courant violent et sont pourvues des mêmes appareils de rétention que les larves fluicoles appartenant à des genres ou à des familles voisines. Il en est de même pour les larves d'*Eubria palustris* (Coléoptères) qui ne diffèrent guère, à ce point de vue, de celles d'*Elmis* et d'*Helodes*.

Les larves eumadicoles des *Atrichopogon*, pourvues d'un puissant appareil de rétention, peuvent rester immergées pendant plusieurs heures consécutives et elles sont, pendant ce temps, capables d'utiliser l'oxygène dissous (*). Peut-être ont-elles une respiration cutanée active par toute la surface du corps, ou bien leurs coussinets respiratoires peuvent-ils au besoin servir à la respiration aquatique.

Les larves des *Thaumalea* peuvent, grâce à leur mobilité, se dérober au moment où le débit de la nappe augmente et se réfugier dans une zone où elles ne risquent plus d'être entraînées.

(*) En effet, elles meurent rapidement dans une eau peu aérée.

Source : MNHN, Paris

Quant aux larves eumadicoles des Psychodidae et des Stratiomyiidae, communes dans les territoires à débit variable des gîtes madicoles, elles ont une respiration aérienne ou essentiellement aérienne. Quelles sont les formes adaptatives qui leur permettent de se maintenir dans ces territoires ? Pour le savoir, comparons entre elles d'une part les larves de Psychodidae et de Stratiomyiidae que l'on trouve uniquement dans les gîtes à débit constant, et d'autre part les larves de Diptères de ces deux familles communes dans des gîtes soumis à de fortes variations de débit.

La cupule respiratoire des premières est entourée de soies courtes ou bien en est dépourvue. Chez les secondes, les soies de la cupule sont très développées. Il semble donc que, dans l'habitat madicole, la taille des soies de la cupule soit, chez les larves des Psychodidae et des Stratiomyiidae, fonction de l'inconstance du débit (¹). Il y a pour cela deux raisons :

Tout d'abord une frange de longues soies hygrofuges permet à une larve de flotter, si elle est entraînée lors d'une crue de la nappe madicole et, selon toutes probabilités, d'être rejetée dans une zone refuge. Par contre une frange de soies hygrofuges très courtes n'est pas suffisante pour soutenir une larve en surface, tout au moins dans une eau très brassée.

En second lieu, une frange de longues soies, non seulement évite à la larve qui en est pourvue d'être entraînée hors de son habitat, mais lui permet, si elle est immergée, de maintenir dans sa cupule respiratoire une bulle d'air de grande taille. C'est le cas, en particulier, pour les larves de *Pericoma numidica* (Fig. 20-4 page 102), de *P. magniseta* (Fig. 20-5), d'*Hermione pardalina* et d'*H. torrentium* (Fig. 22-2 page 105), qui, par périodes de pluie, demeurent souvent immergées plusieurs jours de suite et ancrées dans des touffes de Mousses par leurs épines et leurs crochets ; la bulle d'air que retient leur cupule respiratoire permet alors à ces larves de continuer à respirer l'air en nature.

Tout ceci s'applique, je dois le reconnaître, aux larves des *Tipula*, bien que non eumadicoles. Ainsi les larves de *T. Nielseni*, eumadicoles, sont cantonnées dans des gîtes à débit constant et ont une frange réduite (Fig. 25-2 et 4), alors que celles de *T. goriziensis*, qui vivent, comme les larves de *Pericoma magniseta* et d'*Hermione torrentium*, dans les touffes de Mousses des torrents, ont une frange très développée (Fig. 25-1 et 3).

(¹) On pourra éventuellement objecter que les larves bryomadicoles et bryofluicoles de *Melanochelia riparia* (Muscidae), qui cohabitent habituellement avec les larves de *Pericoma magniseta*, d'*Hermione torrentium* et de *Tipula goriziensis*, sont soumises à de fortes variations de la vitesse du courant et souvent immergées. Or leurs stigmates postérieurs ne sont pas réunis dans une cupule respiratoire, ni entourés d'une frange de soies. Il est fort probable que les larves de *Melanochelia*, qui vivent dans une eau brassée et très aérée, ont une respiration cutanée qui peut au besoin et pendant longtemps suppléer à la respiration aérienne.

Source : MNHN, Paris

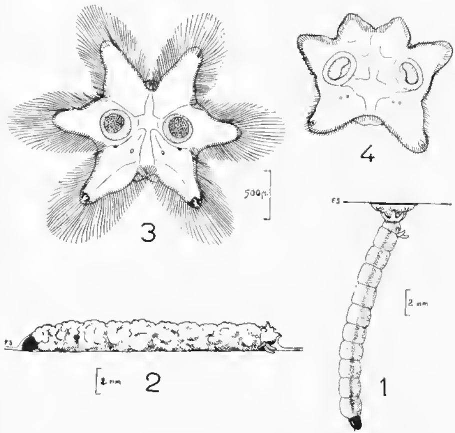


FIG. 25. — Larves madicoles de Diptères Tipulidés.

1 : Larve de *Tipula goriziensis*, de profil et suspendue au film superficiel, comme elle est généralement disposée dans les touffes de Mousses. Elle est essentiellement bryomadicole.

2 : Larve de *Tipula Nielseni* de profil, appliquée contre son substrat et recouverte de limon. Elle est essentiellement limimadicole.
(FS : film superficiel. En trait fort le bord de la frange de la cupule).

3 : Cupule respiratoire de larve de *Tipula goriziensis*, de face.

4 : Cupule respiratoire de larve de *Tipula Nielseni*, de face.

II. — Ajustements.

Comme nous l'avons vu, le caractère général de l'habitat madicole, qui s'attache à l'épaisseur de la nappe d'eau, en entraîne un second, qui ne s'applique pas comme le premier à l'ensemble de cet habitat. Ce second caractère est représenté par les grandes variations quotidiennes de la température de l'eau, variations dont l'amplitude peut dépasser 12°, même sous nos climats. Il a certainement retenti sur les attributs des espèces eumadicoles, mais de façon intangible.

Source : MNHN, Paris

Prenons un exemple : dans le lac Pavin, en Auvergne, les larves d'un Trichoptère, *Tinodes Rostocki* Mac Lachlan, sont très communes sur les pierres des bords, à plus de 1 m de profondeur. Dans les gîtes madicoles des environs, ces larves manquent totalement, mais sont remplacées par celles d'une autre espèce de *Tinodes*, *T. assimilis*. Or les larves de *T. Rostocki* et celles de *T. assimilis* ne diffèrent morphologiquement que par des caractères insignifiants d'ornementation et de coloration. Ce sont leurs exigences respiratoires et thermiques qui sont dissemblables et par conséquent leurs ajustements indispensables à l'égard des facteurs défavorables du milieu. Ainsi, les larves de *T. Rostocki* se contentent d'une eau relativement peu aérée, mais ne peuvent supporter que de faibles variations quotidiennes de la température ; dans le lac Pavin, l'amplitude de ces variations ne dépasse pas 3°. Par contre, les larves de *T. assimilis* ont besoin d'une eau très aérée, mais leurs ajustements indispensables leur permettent de supporter des variations importantes de la température de l'eau, ainsi qu'une forte insolation.

Toutes les larves eumadicoles, à l'exception de celles des *Thaumalea*, sont pourvues d'ajustements indispensables comparables à ceux des larves de *Tinodes assimilis* ; l'étendue de ces ajustements est différente pour chaque espèce. C'est ainsi que les larves de *Pericoma crypta* sont peu tolérantes à l'égard des températures élevées et de l'insolation ; elles ne se trouvent que dans les gîtes suffisamment ombragés.

Quant aux larves des *Thaumalea*, elles sont sténothermes et dépourvues de tels ajustements ; elles s'en dispensent grâce à leur grande mobilité. Pendant la belle saison, elles se déplacent de façon à rester toujours dans les parties ombragées de leur gîte.

III. — Origine des espèces eumadicoles.

Les formes adaptatives constatées chez les espèces eumadicoles actuelles nous permettent d'émettre quelques suggestions concernant l'origine des espèces eumadicoles. Ces suggestions s'appuieront en outre sur les deux observations suivantes : il ne semble pas y avoir d'animaux eumadicoles limnophiles à respiration aquatique. Ensuite, l'aire écologique de presque toutes les espèces tychomadicoles actuelles s'étend exclusivement, en dehors de l'habitat madicole, sur celui de la terre humide ou bien sur l'habitat fluicole.

L'habitat madicole, formé de milieux non fermés, a dû, depuis une époque fort reculée de l'histoire de la terre, subir l'empiètement progressif d'espèces provenant les unes de l'habitat de la terre humide et les autres de l'habitat fluicole. L'aire écologique de chacune de ces espèces s'est lentement déplacée, quittant son emplacement initial pour gagner sur l'habitat madicole, jusqu'à ce qu'elle soit entièrement incluse dans ce dernier. Ce déplacement de l'aire écologique s'est accompagné, pour chaque espèce, de modifications morphologiques et anatomiques et d'ajustements lui permettant de prospérer dans son nouvel habitat.

Source : MNHN, Paris

Comment reconnaître, parmi les espèces eumadicoles, celles qui ont une origine terrestre et celles qui ont une origine fluicole ? Les meilleurs témoins pour cette enquête sont le mode de respiration et les possibilités de résister au courant.

C'est ainsi que les larves orthognathes des *Atrichopogon* (Ceratopogonidae) (*) ont probablement une origine fluicole, comme en témoignent leur appareil trachéen fermé, la présence de trachéobranchies chez quelques espèces, enfin leurs grandes possibilités de résister au courant (**).

Les larves des Trichoptères et des Chironomidae eumadicoles ont également une origine fluicole, et pour les mêmes raisons. Il en serait encore de même pour les larves du Coléoptère *Eubria palustris*, qui ont cependant une respiration aérienne, mais qui sont capables, tout autant que celles des *Helmis* et des *Riolus*, de résister longtemps à un courant violent.

Quant aux larves des Limoniidae, Psychodidae, Stratiomyiidae et Dolichopodidae eumadicoles, leur origine est terrestre. Leur appareil trachéen ouvert et leur absence de moyens devant un courant violent

FIG. 26. — Larve de *Hermione trilineata* v. *algira* (Diptère Stratiomyiidé), face dorsale. Exclusivement liminadicole, elle se nourrit presque uniquement de Diatomées, qu'elle broute avec ses maxillo-mandibules sur le substrat.

(*) Les Ceratopogonidae ont vraisemblablement une origine polyphylétique, car il n'existe, à ma connaissance, aucun intermédiaire entre les larves orthognathes et les larves prognathes des Diptères de cette famille (Fig. page 88). Par contre, les larves orthognathes des Ceratopogonidae sont extrêmement voisines de celles des Thaumaleidae, si l'on ne tient pas compte de leur mode de respiration. Leur appareil trachéen tendrait à se centraliser, et peut-être même à s'ouvrir.

(**) A. NIELSEN estime que les *Atrichopogon* madicoles actuels ont eu des ascendants terrestres.

Source : MNHN, Paris

en tout cas. Chez les *Hermione* (Stratiomyidae), il y a tous les termes de passage entre les larves de la terre humide (*H. analis* et *H. trilineata* v. *algira*, Fig. 26 et Pl. VI-8), dont la cupule respiratoire a la même forme que celle des larves terrestres de *Chloromyia formosa*, et d'autre part les larves essentiellement fluvicoles de *H. torrentium* (Pl. VI-7).

Certaines espèces, au cours de leur évolution, ne se seraient pas stabilisées dans l'habitat madicole, mais n'auraient fait que le traverser pour passer de l'habitat de la terre humide à l'habitat fluvicole, ou vice versa. A titre d'exemple, mentionnons *Pericoma magniseta* (Psychodidae) et *Hermione torrentium* (Stratiomyidae), dont les larves, d'origine terrestre, sont maintenant adaptées à l'habitat fluvicole, grâce à la frange de soies protégeant leur cupule respiratoire. Inversement les larves de *Dolichocephala ocellata* (Empididae Atalantinae), sans doute d'origine fluvicole, ont traversé l'habitat madicole pour devenir pratiquement terrestres ; elles n'en ont pas moins conservé une respiration cutanée.

CHAPITRE V.

ACTION DES BIOCÉNOSES SUR LE MILIEU.

I. — Action des végétaux.

Dans les gîtes madicoles dont l'eau est très pauvre en calcaire, les Algues modifient assez peu le milieu ; toutefois, elles ralentissent localement la vitesse du courant, retiennent du limon et, pendant le jour, augmentent un peu la teneur de l'eau en oxygène. Les touffes de Bryophytes, en brisant le courant, étendent la surface des zones linimadicoles et retiennent souvent elles-mêmes du limon.

Dans les gîtes madicoles dont l'eau est riche en bicarbonate de calcium, le rôle des Algues et des Bryophytes peut être beaucoup plus important. En absorbant du gaz carbonique pendant la journée, ces végétaux facilitent quelque peu le dépôt de calcaire. Les particules de terre et de limon retenues par les Algues peuvent être cimentées entre elles par du calcaire ; les zones linimadicoles s'étendent et arrivent parfois à couvrir presque entièrement la surface du gîte, comme j'ai pu l'observer dans les stations 44 (p. 212) et 49 (p. 218). La végétation madicole, quand l'eau est incrustante, contribue donc à régulariser la surface du substrat ; comme nous l'avons vu (p. 14), elle empêche le calcaire de se déposer en une couche compacte et favorise la formation d'oolithes.

II. — Action des animaux.

Les animaux linimadicoles et fouisseurs (Oligochètes, larves de Tipulidae, de Limoniidae et de la plupart des Ceratopogonidae) maintiennent friable en surface le dépôt de limon ou la croûte calcaire qui forme le substrat ; ils en favorisent donc l'entraînement par l'eau et par conséquent jouent un rôle antagoniste de celui des végétaux.

Par contre, les larves de quelques espèces qui construisent un solide fourreau dans les zones pétrimadicoles (*Tinodes, Dicranomyia*, Tanytarsariae), favorisent l'implantation d'Algues et par suite le dépôt de limon. Il en est de même des larves de *Stactobia*, qui, avant d'entrer en nymphose, fixent solidement leur fourreau au substrat.

Source : MNHN, Paris

CONCLUSION DE LA SECONDE PARTIE.

En conclusion, je mettrai en évidence l'action des principaux facteurs chimiques et physiques sur la répartition des espèces dans l'habitat madicole. J'envisagerai ensuite la faune madicole dans son ensemble sous le rapport de sa spécialisation et de ses caractères adaptatifs.

La teneur de l'eau en sels minéraux n'a qu'un rôle secondaire dans la répartition des espèces madicoles ; seuls deux éléments ont quelque importance, le magnésium et le calcium. Le premier est nocif pour toutes les espèces, mais à des concentrations différentes. Quant au calcium, il est au contraire toléré à une forte concentration par la plupart des espèces et il leur est souvent même nécessaire dans une certaine proportion.

Certains gîtes madicoles dont l'eau est très pauvre en matières organiques n'en ont pas moins une population abondante et à indice de diversité élevé. Il est d'autre part exceptionnel que les matières organiques soient en quantité suffisante dans l'eau d'un gîte madicole pour avoir une influence défavorable sur des éléments de sa faune. Les matières organiques d'origine animale sont plus nocives, en quantité égale, que celles d'origine végétale.

Si la répartition des espèces madicoles est peu influencée par les facteurs d'ordre chimique du milieu, elle l'est bien davantage par certains facteurs d'ordre physique, en particulier par la vitesse du courant, par la plus ou moins grande variabilité de celle-ci et par la température de l'eau.

La vitesse du courant, dans un même gîte madicole, diffère beaucoup d'un point à un autre. Dans les zones les plus calmes, elle ne dépasse pas quelques millimètres/seconde, alors qu'elle peut ailleurs atteindre 90 centimètres/seconde ; aussi son influence est-elle prépondérante. La faune madicole compte à la fois des espèces rhéophiles, des espèces rhéobiontes et des espèces limnophiles.

Les animaux madicoles rhéophiles sont soumis régulièrement à un courant assez fort, mais ils sont capables de résister, en cas de besoin, à des courants encore plus violents. Tous les animaux madicoles rhéophiles ont une respiration aquatique et sont par conséquent capables de vivre dans une nappe d'eau de plus de 2 mm d'épaisseur.

Les animaux madicoles rhéobiontes vivent habituellement dans des zones où le courant est très faible ; ils n'en ont pas moins la possibilité de résister quelques minutes ou même quelques heures à un courant violent en s'immergeant entièrement sous une nappe d'eau de plus de 2 mm d'épaisseur. Ils n'ont pas tous une respiration aquatique exclusive comme les animaux rhéophiles.

Quant aux animaux madicoles limnophiles, ils vivent aussi dans les régions calmes de leur habitat ; ils se comportent, à l'égard du courant, presque comme des corps inanimés et se laissent entraîner dès

Source : MNHN, Paris

que la pellicule d'eau est trop épaisse pour les maintenir appliqués contre le substrat. La plupart d'entre eux ont une respiration aérienne.

La majorité des animaux de cette dernière catégorie sont plus rares dans les territoires soumis, pendant les pluies, à un épaississement de la nappe, que dans les territoires protégés. Lents à se mouvoir, ils sont dotés pour la plupart d'un rhéotropisme négatif. Certains d'entre eux parviennent, par leurs propres moyens, à gagner les zones refuges lorsque la crue de la nappe madicole n'est pas trop subite ; d'autres y sont transportés passivement. Les larves de quelques espèces madicoles limnophiles, capables de fuir rapidement, peuvent prospérer dans ces territoires à débit variable.

La nature du substrat, dans l'habitat madicole, est déterminée en grande partie par la vitesse du courant de l'eau et surtout par l'amplitude des variations de celle-ci ; aussi n'influe-t-elle que secondairement sur la répartition des éléments de la faune madicole. Il y a cependant des espèces dont les représentants demeurent de façon élective dans l'un des trois habitats secondaires pétrimadicole, liminadicole et bryomadicole ; d'autres sont communes à deux de ces habitats ; d'autres enfin restent indifférentes à l'égard de la nature du substrat.

L'insolation a une grande influence sur la répartition des éléments de la population madicole, car elle provoque, dans la plus grande partie de leur habitat, d'importantes variations de la température de l'eau. La plupart des espèces madicoles sont eurythermes, mais à des degrés différents. Quelques-unes sont sténothermes, mais très mobiles et capables de se soustraire à l'action de l'insolation en quittant les zones exposées. Même dans les régions froides, les biocénoses madicoles ne disparaissent pas complètement en hiver ; les éléments de leur faune subissent seulement un ralentissement de leur métabolisme.

Si les animaux tychomadicoles appartiennent aux groupes les plus divers, par contre la faune eumadicole est remarquablement spécialisée et homogène. Ses espèces n'appartiennent qu'à un petit nombre de genres, à trois ordres et à une seule classe, celle des Insectes. Tous les Insectes eumadicoles quittent leur habitat aquatique une fois parvenus à l'état imaginal pour devenir terrestres ou aériens.

Les Insectes eumadicoles ont presque tous une vaste répartition sur un même continent. La possibilité qu'ils ont d'être transportés passivement par voie aquatique à l'état larvaire et par voie aérienne à l'état imaginal, ainsi que la proximité des gîtes madicoles qui jalonnent les cours d'eau, ont sans doute permis cette grande dispersion des espèces eumadicoles.

Les larves d'une partie seulement des Insectes eumadicoles ont des formes adaptatives ; celles-ci peuvent porter sur l'ensemble du tronc et consistent le plus souvent en un aplatissement du corps ou du fourreau et permettent aux larves, malgré leur taille, de demeurer immergées entièrement ou presque entièrement, alors qu'elles disposent seulement d'une nappe d'eau de quelques fractions de millimètres d'épais-

Source : MNHN, Paris

seur. Grâce à ces formes adaptatives, les larves ne peuvent constituer une proie pour les Empididae et les Dolichopodidae qui cherchent leur nourriture dans l'habitat madicole.

D'autres formes adaptatives, qui portent sur l'appareil respiratoire, s'ajoutent aux précédentes.

Les larves eumadicoles à respiration aquatique n'ont qu'un très petit nombre de branchies simples, ce qui s'explique par la teneur élevée de l'eau en oxygène.

Chez toutes les larves eumadicoles à respiration aérienne, les stigmates, ou bien les membranes au travers desquelles s'effectuent les échanges respiratoires, sont dorsaux.

Il en est ainsi chez les larves de plusieurs espèces d'*Atrichopogon* (Diptères Ceratopogonidae) dont l'appareil respiratoire, fermé, est d'un type tout à fait spécial et lié étroitement à l'habitat madicole.

C'est le cas également pour les larves des Psychodidae et des Stratiomyiidae madicoles, dont l'appareil trachéen est ouvert. Des formes adaptatives leur permettent de maintenir leurs stigmates postérieurs émergés ; elles ne sont pas favorables dans l'ensemble de l'habitat madicole, mais dans l'un ou dans l'autre des trois habitats secondaires pétrimadicole, limnimadicole ou bryomadicole. Il est particulièrement intéressant de remarquer que les mêmes formes adaptatives de la cupule respiratoire se retrouvent, liées à un même type d'habitat secondaire, à la fois chez les larves des Psychodidae et chez celles des Stratiomyiidae madicoles ; ceci est d'autant plus remarquable que les Psychodidae et les Stratiomyiidae appartiennent à deux sous-ordres différents.

Qui plus est, la taille des soies entourant la cupule respiratoire des larves de Psychodidae et de Stratiomyiidae est en relation étroite avec la plus ou moins grande stabilité du milieu. Ces soies semblent d'autant plus longues que le débit de la nappe est soumis à des variations plus importantes et surtout plus brutales. Elles permettent alors aux larves soit de flotter et d'échouer dans des zones calmes, soit de se maintenir immergées dans des touffes de Mousses en retenant une bulle d'air dans leur cupule respiratoire.

Plusieurs espèces eumadicoles sont dépourvues de formes adaptatives. Aussi doivent-elles se protéger par un fourreau ou par un revêtement ou bien limiter leur aire écologique à une portion déterminée de l'habitat madicole, dans laquelle les facteurs défavorables du milieu sont atténués et où les prédateurs ne peuvent les atteindre.

A côté des formes adaptatives, toutes les larves eumadicoles, à l'exception de celles des *Thaumalea*, sont eurythermes et ont des ajustements indispensables leur permettant de résister plus ou moins bien aux variations de la température de l'eau et à l'insolation.

Les larves des *Thaumalea* se séparent de toutes les autres larves eumadicoles. Elles sont en effet sténothermes et dépourvues d'ajustements indispensables, mais, grâce à leur mobilité, elles sont capables de demeurer constamment dans une région de leur biotope où leurs exigences thermiques sont satisfaites. Leurs formes adaptatives, bien

Source : MNHN, Paris

différentes de celles de toutes les autres larves eumadicoles, au lieu d'appliquer le corps contre le substrat, tendent au contraire à le soulever et à faciliter les déplacements.

La spécialisation de la faune eumadicole et la présence de caractères adaptatifs chez beaucoup de ses représentants témoignent de l'ancienneté de cette faune et posent le problème de son origine.

Les espèces eumadicoles actuelles proviennent vraisemblablement de l'habitat fluicole et de celui de la terre humide. C'est l'analogie avec les espèces tychomadicoles actuelles qui nous autorise à émettre cette hypothèse ; en effet, il est permis de penser que certaines de celles-ci deviendront eumadicoles. Or l'aire écologique de presque toutes les espèces tychomadicoles actuelles s'étend soit sur l'habitat fluicole, soit sur celui de la terre humide.

Les espèces eumadicoles actuelles rhéophiles et rhéobiontes ont eu sans doute des ascendants fluicoles, alors que les autres, incapables de résister au courant, descendent d'espèces dont les larves vivaient sur la terre humide. En effet, il n'y a pas de termes de transition entre les espèces eumadicoles pourvues de fortes possibilités de résistance au courant et celles qui en sont dépourvues.

Source : MNHN, Paris

TROISIÈME PARTIE.

RELATIONS DES ANIMAUX MADICOLES AVEC D'AUTRES ÊTRES VIVANTS.

Bien souvent, la rareté ou l'absence complète des représentants d'une espèce dans un biotope madicole n'est pas due uniquement à des causes d'ordre chimique ou physique, mais à des causes d'ordre purement biologique.

C'est ainsi que l'absence d'une espèce dans un biotope pourra être très nuisible au développement des représentants d'une seconde espèce, qui se nourrissent habituellement de ceux de la première.

Inversement une espèce ne pourra prospérer dans un biotope lorsque telle autre espèce y est trop prolifique. Il y a donc des coactions de certains végétaux ou de certains animaux madicoles les uns sur les autres.

Des coactions peuvent s'exercer également entre des éléments d'une biocénose madicole et des éléments appartenant à d'autres biocénoses.

Nous allons envisager ici divers types de coactions qui intéressent des animaux madicoles et leurs effets sur ces derniers.

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE I.

RELATIONS ENTRE LES DIFFÉRENTS ÉLÉMENTS D'UNE MÊME BIOCÉNOSE MADICOLE.

Dans l'habitat madicole, les Algues tapissent presque partout le substrat et, par endroits, envahissent toute la nappe d'eau en épaisseur, de sorte que les animaux sont obligés de les écarter ou de les rabattre pour se frayer un passage.

D'autre part, nous l'avons vu (p. 50), certains biotopes madicoles ont une densité de population telle que les animaux se côtoient constamment. Les relations d'ordre trophique de ceux-ci sont donc favorisées et l'effet de foule peut intervenir entre espèces phytophages ou saprophages, de façon à contrarier le développement de l'une d'elles.

J'étudierai successivement les coactions qui intéressent la nutrition et celles qui intéressent le logement.

I. — Coactions intéressant la nutrition.

A titre de renseignement, j'ai examiné le contenu stomodéal de quelques Insectes madicoles recueillis au mois de mai, c'est-à-dire pendant leur période d'activité, et appartenant aux espèces les plus communes :

Ernodes articularis (larve) — masse brunâtre indifférenciée : 65 % — très peu de Diatomées — spores de Champignons (AC) — fragments de tissus de Bryophytes et de Phanérogames, dont certains avec 60 cellules : 35 % — poils de Labiées (C) — 2 Copépodes Harpacticides entiers.

Tinodes aureola (larve) — masse brun-verdâtre indifférenciée avec quelques débris bruns : 85 % — très peu de Diatomées — filaments de Chlorophycées : 1 % — fragments de tissus de Bryophytes et de Phanérogames : 10 % — particules minérales : 4 %.

Tinodes Zelleri (larve) — masse brunâtre indifférenciée : 83 % — très peu de Diatomées — Protococcales (R) — Chlorophycées : 8 % — fragments de tissus de Phanérogames : 1 % — particules minérales : 7 %.

Source : MNHN, Paris

Stactobia eatoniella (larve) — masse brunâtre indifférenciée, quelques Diatomées.

Anacaena globulus (imago) — masse brunâtre indifférenciée : 96 % — Myxophycées et Chlorophycées filamenteuses : 2 % — spores de Champignons (R) — fragments de tissus de Phanérogames avec 2 ou 3 cellules : 2 % — très peu de particules minérales.

Anacaena globulus (larve) — masse translucide indifférenciée.

Tipula lateralis (larve) — masse brun-verdâtre : 2,5 % — peu de Diatomées — Chlorophycées : 1 % — fragments de tissus de Phanérogames, plusieurs encore verts, parfois avec plusieurs centaines de cellules : 71 % — une exuvie larvaire de *Pericoma* — un fragment broyé d'une nymphe de *Pericoma*.

Thaumastoptera calceata (larve) — masse brunâtre : 92 % — Diatomées : 1 % — Myxophycées : 0,5 % — Chlorophycées : 3 % — fragments frais de tissus de Phanérogames : 4 %.

Orimarga attenuata (larve) — masse brunâtre : 68 % — Diatomées : 0,5 % — Myxophycées : 3 % — Chlorophycées : 3 % — fragments de tissus de Bryophytes et de Phanérogames : 19 % — débris minéraux : 6 %.

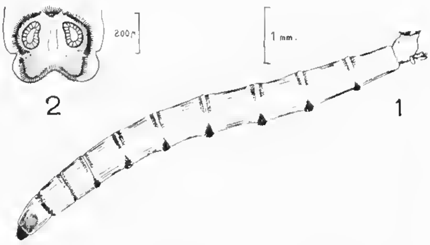


FIG. 27. — Larve de *Dicranomyia mitis* (Diptère Limoniidae).

1. Larve de profil.
2. Cupule respiratoire, de face.

Les larves de *Dicranomyia mitis* construisent un fourreau fixe et formé surtout de leurs fèces agglutinées par du mucus. Elles se trouvent à la fois dans l'habitat pétrimadicole, l'habitat limnomadicole et l'habitat bryomadicole. Elles sont phytosaprophages.

Source : MNHN, Paris

Dicranomyia mitis (larve) — masse brunâtre : 81 % — Diatomées : 1 % — Myxophycées : 1 % — Chlorophycées : 5 % — fragments de tissus de Bryophytes et de Phanérogames : 9 % — une exuvie nymphale de Cératopogonide — débris minéraux : 4 %.

Tricyphona unresiana (larve) — masse translucide indifférenciée.

Dicranota sp. (larve) — masse translucide indifférenciée.

Thaumalea Verralli (larve) — masse grisâtre avec fines particules brunes : 89 % — rares Diatomées — Protococcales (AR) — Chlorophycées : 1 % — fragments de tissus de Bryophytes et de Phanérogames, parfois avec 7 cellules : 7 % — une mandibule et des soies de larves de Chironomidae — particules minérales assez fines : 3 %.

Dixa nubeculosa (larve) — masse brunâtre : 81 % — Diatomées : 2 % — Protococcales : 1 % — Chlorophycées : 0,50 % — fragments de tissus de Bryophytes et de Phanérogames : 4 % — une patte de larve de *Stictobia* — quelques griffes de fausses pattes de Chironomidae — un fragment de la capsule céphalique d'une larve de *Dasyhelea* — particules minérales très fines : 5 %.

Pericoma crypta (larve) — masse brunâtre : 89 % — très rares Diatomées — rares Myxophycées — fragments de tissus de Bryophytes comptant parfois plus de 100 cellules : 9 % — particules minérales.

Pericoma pulchra (larve) — masse brunâtre : 87 % — Diatomées : 2 % — Protococcales (AR) — Chlorophycées (R) — spores de Champignons (C) — fragments de tissus de plantes supérieures très dilacérés : 11 % — un mentum de larve de Chironomide.

Pericoma pseudexquisita (larve) — masse brunâtre : 86 % — rares Diatomées — Myxophycées : 1 % — Chlorophycées : 6 % — fragments de tissus de Bryophytes et de Phanérogames : 7 % — une mandibule de larve de Chironomide — particules minérales : 1 %.

Pericoma fuliginosa (larve) — masse brunâtre : 89 % — Diatomées : 2 % — Myxophycées (R) — spores de champignons (AC) — contenu vert de tissus de Phanérogames avec quelques cellules entières et surtout des cellules à membrane déchirée : 8 % — particules minérales : 1 %.

Hermione unalis (larve) — débris brunâtres : 2 % — Diatomées : 97 % — Protococcales (R) — spores de champignons (AC) — particules minérales très fines : 1 %.

Hermione pardalina (larve) — débris brunâtres : 1 % — Diatomées : 97 % — Myxophycées et Chlorophycées : 1 % — particules minérales : 1 %.

Hermione pygmea (larve) — débris brunâtres : 1 % — Diatomées : 97 % — Protococcales (AC) — Chlorophycées : 1 % — une griffe de larve de Coléoptère — particules minérales : 1 %.

Tabanus cinereus (larve) — masse translucide indifférenciée.

Source : MNHN, Paris

Limnophila nivea (larve) — masse translucide indifférenciée, avec quelques Diatomées et quelques débris brunâtres : 83 % — capsules céphaliques, crochets et soies de larves de Chironomidae : 15 % — capsules céphaliques de larves de Ceratopogonidae : 2 %.

Hydromyia dorsalis (larve) — masse translucide indifférenciée.

En me basant sur l'examen de ces contenus stomadéaux et sur l'observation d'animaux madicoles vivants, je puis diviser les éléments de la faune madicole en trois groupes :

1°) *des animaux phytophages* qui se nourrissent presque uniquement de végétaux de leur propre habitat ; les larves de Stratiomyiidae et de plusieurs espèces de Chironomidae broutent presque exclusivement des Diatomées, alors que les larves d'*Hydroptila* sucent le contenu de cellules de Chlorophycées et de Myxophycées filamenteuses ; les Gastropodes madicoles se nourrissent surtout d'Algues, mais aussi de tissus plus ou moins décomposés de plantes supérieures et de fines particules organiques, qu'ils broutent sur le substrat.

2°) *des animaux saprophages*, qu'on peut séparer en trois catégories.

a) *des animaux phyto-saprophages* qui sont des brouteurs ou des mangeurs de substrat et qui se nourrissent presque exclusivement de débris végétaux d'origine extérieure à leur biotope ; à cette catégorie appartiennent les représentants de la plupart des espèces madicoles.

b) *des animaux zoo-saprophages*, qui ne consomment que des cadavres d'animaux ; citons les Turbellariés et les Hydracariens, qui toutefois peuvent être à l'occasion zoophages.

c) *des animaux saprophages à régime mixte*, dont la nourriture est constituée à la fois de débris végétaux et de cadavres ; citons les Ostracodes.

3°) *des animaux zoophages*, qui ne se nourrissent que d'animaux vivants. Ce sont les larves d'*Anacaena globulus*, de *Laccobius scutellaris* (Coléoptères Hydrophilidae), des *Tricyphona* et des *Dicranota* (Diptères Limoniidae), des Tabanidae, des Empididae, des Dolichopodidae, des Tetanoceridae et de la plupart des Muscidae.

*
* *

Les larves zoophages peuvent être prédatrices des larves de la même espèce et de larves zoophages d'espèces différentes. Par exemple, si l'on réunit dans un bocal d'élevage de très petites dimensions 10 larves de *Limnophila nivea* (Fig. 28-2) et 10 de *Tabanus bromius*, toutes ces larves étant de même taille, on ne retrouve au bout d'une quinzaine de jours, dans le bocal, que 2 ou 3 larves de *Tabanus*. Si on ajoute alors 10 larves de *Melanochelia riparia* de même taille que celles des larves de *Tabanus*, les premières seules demeurent dans le bocal au bout de quelques jours. Les larves madicoles zoophages sont donc situées à différents niveaux d'une chaine alimentaire.

Source : MNHN, Paris

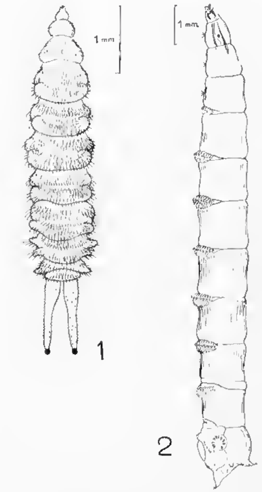


Fig. 28. Deux larves madicoles de Diptères.

1 : *Napaea Hecate* (Ephydridé), face dorsale. Essentiellement limimadicole et phytosaprophage, elle est généralement protégée par un revêtement de limon retenu par ses soies dorsales.

2 : *Liancalus virens* (Dolichopodidé), profil. Surtout limimadicole, elle se rencontre aussi dans l'habitat pétrimadicole et l'habitat bryomadicole. Très active pendant les journées chaudes, elle recherche les larves de Chironomidés qu'elle avale entières. Les imagos de cette espèce (Fig. 32 p. 138) sont les prédateurs aériens les plus communs sur les rochers suintants : ils se nourrissent essentiellement de larves de Chironomidés qu'ils « arrachent » à leur habitat aquatique.

Niveau 6 : larves de *Melanochelia riparia*.

Niveau 5 : larves de *Laccobius scutellaris*, d'*Anacaena globulus*, de *Tabanus bromius* et de *T. cordiger*.

Niveau 4 : larves de *Liancalus virens* et d'*Atalanta nigra*.

Niveau 3 : larves de *Tricyphona auresiana* et de *Dicranota* sp.

Source : MNHN, Paris

Niveau 2 : larves phytophages et saprophages.

Niveau 1 : Algues, débris de Bryophytes et de Phanérogames, cadavres d'animaux.

Aucune larve madicole ne peut être détruite par une larve de même taille d'un niveau inférieur sur la chaîne alimentaire. Par contre, une larve zoophage de très petite taille peut parfois être dévorée par une larve de grande taille appartenant à un niveau inférieur ; c'est ainsi que des larves âgées de *Liancalus* avalent des larves néonales de *Tabanus* et de *Melanochelia* et que de grosses larves de *Tabanus* peuvent sucer des larves de *Melanochelia*.

Les larves âgées des *Melanochelia riparia* ont une peau épaisse et ne peuvent être détruites par des larves de leur propre espèce, comme c'est le cas chez des larves zoophages d'autres Insectes madicoles.

Certains animaux madicoles phytophages et saprophages n'ont pas de prédateurs dans leur propre habitat ; c'est le cas pour les Coléoptères à l'état imaginal et pour les Ostracodes.

D'autres ne sont vulnérables que pour les larves zoophages de quelques espèces. Ainsi, les larves d'*Hermione* (Stratiomyiidae) peuvent, lorsqu'elles sont néonales, être dévorées par des larves zoophages des niveaux 3, 4, 5 et 6 ; dès qu'elles sont au deuxième stade, les larves des niveaux 3 et 4 sont pour elles inoffensives ; enfin, lorsque leur taille dépasse 8 mm et qu'une peau épaisse les protège, seules les grosses larves de *Tabanus* peuvent les détruire. Les larves âgées des Psychodidae semblent invulnérables pour les prédateurs des niveaux 3 et 4.

L'alimentation d'une larve madicole peut parfois se modifier suivant les ressources de son biotope. C'est ainsi que les larves des *Tipula* ne sont pas zoophages tant qu'elles disposent d'aliments végétaux convenables ; elles le deviennent par nécessité. Le contenu stomodéal de larves de *Tipula goriziensis*, récoltées dans des touffes de Mousses dépourvues de limon et de particules végétales, m'a révélé des capsules céphaliques de larves de Limoniidae et de Chironomidae. J'ai pu élever des larves de *Tipula lateralis* depuis l'éclosion jusqu'à la nymphose en nourrissant les unes uniquement de *Cladophora* en décomposition et les autres d'abord de *Cladophora*, puis, au cours de leurs derniers stades, uniquement de larves de Chironomidae.

Les larves des *Hermione*, dans des conditions de vie normales, se nourrissent presque exclusivement de Diatomées, mais les tubes digestifs de larves d'*Hermione pardalina*, récoltées dans le gîte 12 très ombragé, contenaient des débris de Phanérogames en quantité presque égale à celle des Diatomées.

Les larves de *Liancalus virens* s'ignorent mutuellement tant qu'elles disposent de larves de Chironomidae ; elles s'attaquent seulement lorsqu'elles sont affamées.

Dans les biotopes madicoles, les actions directes des représentants d'une espèce phytophage ou phyto-saprophage sur ceux d'une autre espèce de même régime doivent être très rares. En effet, les

Source : MNHN, Paris

Algues ou les débris que ces animaux prélèvent sur le substrat sont renouvelés constamment et les produits qu'ils rejettent sont, pour la plupart, entraînés par l'eau. Mais il peut intervenir, par l'intermédiaire d'animaux zoophages, des coactions indirectes des représentants d'une de ces espèces sur ceux de l'autre. C'est ce que je vais essayer de montrer.

Si nous comparons les indices de diversité des populations animales des gîtes 18 et 27 (pages 25 et 26), nous pouvons constater que le premier indice est très élevé, tandis que le second est faible, sauf pendant quelques mois en été. Dans le gîte 18, on compte plus de 30 espèces communes, alors que dans le gîte 27, il n'y en a pas plus de 9. Les représentants d'une des 9 espèces communes du gîte 27, *Hermione pygmaea*, y sont abondants au point de représenter au moins la moitié de la densité totale de population. Or les gîtes 18 et 27 offrent l'un et l'autre des conditions de vie favorables au développement de nombreuses espèces madicoles, car le débit de leur nappe est très peu variable et leur eau est assez riche en calcium et en matières organiques. Comment expliquer cette différence entre les populations de deux biotopes madicoles apparemment semblables ? — Avant de se prononcer, il y a lieu toutefois de faire la restriction suivante : l'eau du gîte 27, moins protégé que le gîte 18, subit des variations de température plus importantes que celles de ce dernier gîte. Ceci ne suffit toutefois pas à expliquer le faible indice de diversité de la population du gîte 27, car il manque à cette population beaucoup d'espèces très eurythermes communes dans le gîte 18. Des coactions doivent intervenir dans le gîte 27 entre divers éléments de sa zoocénose.

Voici l'explication que je propose : peu après que le gîte 27 fût créé, sa faune fut composée d'éléments variés, parmi lesquels figuraient de nombreuses larves de Ceratopogonidae, de Chironomidae et de Psychodidae. Puis une femelle d'*Hermione pygmaea* déposa des œufs dans le gîte. La rupture d'équilibre fut provoquée par le fait que les larves de ce Stratiomyiide y trouvèrent des conditions de vie particulièrement favorables. D'année en année leur nombre augmenta, sans pour cela gêner le développement des larves phyto-saprophages dont la nourriture est toute différente de la leur, ni celui des autres larves phytophages. Puis, parmi les larves zoophages qui s'étaient établies dans le biotope, celles de *Melanochelia riparia* devinrent dominantes ; elles étaient les seules en effet à pouvoir profiter, au cours de presque toute leur vie larvaire, de la nourriture qui leur était offerte par les larves d'*Hermione pygmaea* ; mais elles s'attaquèrent moins aux larves d'*Hermione* qu'aux larves de Ceratopogonidae et de Chironomidae qu'elles atteignaient plus facilement. Le nombre de celles-ci diminua donc ; les autres larves zoophages ne pouvant se nourrir de larves d'*Hermione* trouvèrent des conditions de vie de moins en moins favorables et leur existence fut de plus en plus menacée par les larves de *Melanochelia*. Actuellement, les seuls animaux qui peuvent se maintenir en quelque abondance aux côtés des larves d'*Hermione pygmaea* et de *Melanochelia riparia* dans le gîte 27 sont des Oligochètes, des

Source : MNHN, Paris

Ostracodes et des Mollusques, auxquels les larves du Muscide ne sauraient s'attaquer, ainsi que des *Laccobius scutellaris* (Fig. 29), Coléoptères qui, à l'état imaginal, sont invulnérables et qui, à l'état larvaire, échappent grâce à leur agilité aux larves de *Melanochelia*. Quant aux larves de *Tipula lateralis*, qui sont, elles aussi, communes dans ce biotope, on peut supposer que leur développement rapide permet à certaines d'entre elles d'échapper aux larves de *Melanochelia* qui ne peuvent s'attaquer qu'à de jeunes larves de cette espèce.

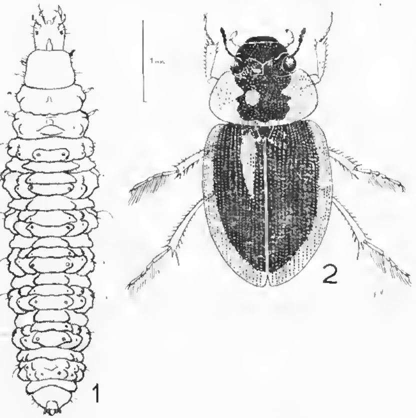


FIG. 29. — *Laccobius scutellaris* (Coléoptère Hydrophilidé), face dorsale.
1 : Larve.
2 : Imago.

Les larves et les imagos de cet Insecte ont une aire écologique très vaste à l'intérieur de l'habitat madicole et en dehors de lui. Ils sont indifféremment pétrimadicoles, bryomadicoles et limnimadicoles et sont communs à la fois en France et en Afrique du Nord. Les larves de *Laccobius scutellaris* sont zoophages, alors que les imagos sont phytosaprophages.

L'explication que je viens de proposer se trouve en partie confirmée par les deux observations suivantes :

Source : MNHN, Paris

1°) A maintes reprises, j'ai vu des *Liancalus virens* déposer des œufs dans le gîte 27 et les larves néonates de ce Dolichopodide y sont assez communes pendant la plus grande partie de l'année. Mais ces larves ne trouvent pas en quantité suffisante les larves de Chironomidae dont elles ont besoin et elles ne peuvent poursuivre leur développement. Ce n'est qu'en juin, à l'époque où les larves néonales d'*Hermione pygmaea* sont très communes dans ce gîte, qu'on trouve quelques larves âgées de *Liancalus*. Le gîte 27 fait donc virtuellement partie de l'aire écologique de *Liancalus virens*, mais les larves de ce Diptère sont exclues de ce gîte par la concurrence de celles de *Melanochelia riparia* et indirectement par la présence de larves d'*Hermione pygmaea* en très grand nombre.

2°) En avril 1953, j'ai enlevé tout le revêtement végétal et toute la faune d'un gîte madicole de petite taille (1,5 m² environ) situé à côté du gîte 27, et dont la faune était semblable à celle de ce dernier ; ce gîte ainsi dénudé devint une « place vide ». Quinze jours après, il était peuplé à nouveau, mais par une faune toute différente de sa faune initiale ; elle comprenait uniquement des larves de Chironomidae et de Ceratopogonidae. On ne peut donc douter de l'influence, dans le gîte 27, des larves phytophages d'*Hermione pygmaea* sur le peuplement du biotope, influence qui s'exerce par l'intermédiaire des larves de *Melanochelia riparia*.

La théorie d'ELTON ne se vérifie pas pour la faune qui nous occupe. En effet, les animaux zoophages madicoles ne sont en aucune façon plus grands que les phytophages et les saprophages. Les plus gros zoophages sont les larves des Tabanidae, dont la taille ne dépasse pas celle des larves phytophages ou phyto-saprophages de certaines *Hermione* et *Tipula*. Les plus petits des Invertébrés madicoles sont des Copépodes, des Ostracodes et des Hydracariens, qui ne semblent, ni les uns, ni les autres, être la proie d'autres animaux de leur biotope ; certains Hydracariens s'attaquent même à des larves d'Insectes plus grandes qu'eux.

Dans l'habitat madicole et surtout dans l'habitat pétrimadicole, on constate une remarquable unité de taille chez les Insectes, qui constituent, nous l'avons vu, l'élément dominant de la population. En effet, la longueur des imagos et des larves âgées des Insectes madicoles reste comprise entre 0,5 et 2 cm, sauf de très rares exceptions. Et encore, les éléments les plus gros sont-ils surtout localisés dans l'habitat bryomadicole. Il n'y a d'ailleurs pas lieu de s'étonner de cette uniformité de taille. La théorie d'ELTON ne peut, en effet, se vérifier pour des habitats limités dans une ou plusieurs de leurs dimensions, comme l'habitat psammique ou comme celui qui fait l'objet de cette étude.

II. — Coactions intéressant le logement.

Certains animaux madicoles, qui sont liés à la présence de certains végétaux, ne le sont pas toujours parce qu'ils se nourrissent de ceux-ci, mais parce que ces végétaux leur procurent un substrat ou un abri

Source : MNHN, Paris

convenable. C'est ainsi que les larves d'*Hydroptila Maclachlani* vivent toujours accrochées à des Chlorophycées filamenteuses, non seulement parce qu'elles s'en nourrissent, mais aussi parce qu'elles peuvent difficilement se maintenir sur un substrat plan. Les larves des Beraeidae recherchent des touffes de Mousses ou d'Hépatiques parce qu'elles y trouvent un abri contre l'insolation. Les larves d'*Hermione torrentium*, qui se nourrissent de Diatomées et de menus débris organiques, se trouvent presque toujours dans des touffes de *Platyhypnidium rusciforme* (Necker), parce que cette Mousse vit dans une eau froide et qu'elle protège les larves d'*Hermione torrentium* contre l'action du courant.

Inversement, la présence de certains végétaux peut être nuisible à celle de certains animaux. C'est ainsi que les zones pétrimadicoles recouvertes d'Algues filamenteuses sont toujours dépourvues de larves de *Stactobia* et de *Thaumalea*.

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE II.

RELATIONS ENTRE DES BIOCÉNOSES MADICOLES ET DES BIOCÉNOSES D'AUTRE NATURE.

Une biocénose madicole n'est nullement autarchique. En effet, l'eau qui traverse son biotope apporte des débris d'origine animale et parfois des êtres vivants. D'autre part, des échanges perpétuels de matière organique vivante et morte s'effectuent entre chaque biotope madicole et le milieu aérien en raison de leur grande surface de contact.

Nous allons essayer de préciser l'importance de ces échanges dans l'économie des biocénoses madicoles.

I. — Relations entre les biocénoses madicoles et d'autres biocénoses aquatiques.

Une nappe madicole ne forme jamais une nappe d'eau isolée. A sa partie supérieure, elle est en communication avec la source ou le cours d'eau qui l'alimente ; à sa partie inférieure, elle est reliée généralement à un cours d'eau, plus rarement à une mare ; parfois, c'est dans la terre humide qu'elle aboutit.

Lorsqu'une nappe madicole est alimentée par une source, la quantité de débris organiques apportée par l'eau est toujours très faible. Par contre, lorsque c'est un torrent ou un cours d'eau à débit variable qui alimente la nappe, à chaque période de pluie, des débris organiques d'origine diverse sont apportés par l'eau et certains d'entre eux sont déposés dans les « zones refuges ». Chaque pluie provoque donc un renouvellement du stock de nourriture offert aux animaux saprophages du gîte.

Comme nous l'avons vu (p. 46), une partie de la faune d'un biotope madicole est formée d'éléments propres à cet habitat et qui le quittent seulement s'ils sont entraînés malgré eux hors de ses limites ; ces éléments « eumadicoles » (Groupe A) représentent généralement la majeure partie de la population du biotope.

Par contre, les animaux « tychomadicoles » ne sont nullement liés à l'habitat madicole et sont capables d'en sortir. Mais la plupart de ceux qui sont « madicoles électifs » (Groupe B) et une partie de ceux

Source : MNHN, Paris

qui sont « fluicoles électifs » (Groupe C) n'abandonnent pas de leur plein gré l'habitat madicole où ils sont nés.

Ce sont presque uniquement des animaux « hôtes » (Groupe D) qui constituent les éléments migrants de la population madicole. Certains d'entre eux peuvent naître dans l'habitat madicole ; c'est le cas pour les larves de quelques espèces de *Nemoura* et pour les larves de *Rhyacophila* sp. Mais ils sont l'exception et la plupart des représentants des espèces « hôtes » naissent dans d'autres habitats. C'est ce qui explique que les gîtes madicoles, qui ne sont pas en relation avec un torrent ou un ruisseau à cours rapide, n'hébergent jamais de larves d'Ephémères, de *Rhyacophila*, d'*Hydropsyche* et de Blepharoceridae.

La durée du séjour d'un animal « hôte » dans un gîte madicole peut n'être que de quelques heures (*Gammarus*, larves d'Ephémères) ou de quelques jours (Turbellariés, larves d'*Sympetrus*). Pour d'autres, la durée du séjour est plus longue. C'est ainsi que des larves de *Nemoura* nées dans l'habitat madicole peuvent y demeurer près d'un mois, puis gagner l'habitat fluicole et revenir passer les derniers jours de leur vie larvaire dans l'habitat madicole. Des larves de *Rhyacophila*, nées dans ce dernier, y restent dans des touffes de Mousses pendant plusieurs semaines, mais elles y supportent mal les variations journalières de la température de l'eau et succombent si elles ne gagnent pas à temps l'habitat fluicole. Les larves de Blepharoceridae, parvenues âgées dans l'habitat madicole, s'y nymphosent généralement.

Quelles sont les causes de la migration d'espèces étrangères à l'habitat madicole dans celui-ci ? Les principales sont :

1. *L'attrait d'une eau plus riche en oxygène*. Nous en avons vu un exemple chez les larves d'Ephémères (p. 79).

2. *L'attrait de la nourriture*. Le 14.IX.1952, une colonne formée de plus d'une centaine de *Crenobia alpina* partait du ruisselet situé au pied du gîte madicole 13 (p. 169) et remontait verticalement dans la zone pétrimadicole de ce gîte ; la tête de la colonne entourait un lombricien en partie dévoré.

3. *L'attrait d'un support rapproché de la surface de l'eau*. Les larves de *Nemoura*, quelques jours ou quelques heures avant l'éclosion de l'imago, gagnent souvent des surfaces madicoles où l'émergence a lieu à l'abri des prédateurs fluicoles. Dans le gîte 44, (p. 212), les larves d'*Aulonogyrus striatus* n'apparaissent, venant de l'oued, que lorsqu'elles sont prêtes à entrer en nymphose ; en avril, on peut remarquer sur la pierre sèche, en bordure de ce gîte, des cocons renfermant des nymphes de ce Coléoptère.

Les migrations des animaux fluicoles dans les gîtes madicoles se font presque toujours de bas en haut, ces animaux ayant un rhéotropisme positif. Certains d'entre eux ne font que traverser les gîtes madicoles pour passer d'un gîte fluicole dans un autre ; il arrive ainsi qu'ils soient en quelque sorte « pris au piège » lorsque la nappe madicole,

Source : MNHN, Paris

dans laquelle ils ont pénétré, est alimentée par de l'eau sortant des fentes de rochers ; incapables de redescendre, ils sont obligés de rester.

⁂

Si l'immigration d'animaux fluicoles dans l'habitat madicole est très fréquente, il n'en est pas de même pour les animaux de la terre humide, plus sédentaires et plus lents à se mouvoir. Je ne pourrai citer que le Turbellarié *Rynchodemus bilineatus*, dont un seul a été trouvé dans le gîte 18 (p. 178).

Il arrive exceptionnellement que des animaux de collections d'eau stagnante pénètrent dans l'habitat madicole ; c'est le cas des *Alona guttata* (Cladocères) trouvés dans le gîte 32 (p. 193) en Corse et qui provenaient sans doute d'une anse du torrent de Latinetti.

Le rôle des « hôtes » doit être assez minime dans l'économie des biocénoses madicoles, car leur nombre est petit par rapport à celui des éléments stables de la population. La présence de ces hôtes entraîne un retrait de matières organiques peu important : les larves d'Ephémères et de Plécoptères consomment des débris végétaux et les Turbellariés des cadavres d'animaux ; seules les larves de *Rhyacophila* sont carnassières.

⁂

II. — Relations entre les biocénoses madicoles et les biocénoses terrestres.

A. — *Apport de matière organique des biocénoses terrestres dans les biocénoses madicoles.* La couverture végétale des gîtes madicoles et les débris organiques apportés par l'eau ne constituent qu'une faible partie de la source de nourriture de leur population animale. En effet, certains gîtes alimentés par une source hébergent beaucoup d'animaux qui se nourrissent uniquement de débris de Phanérogames. D'où proviennent ces derniers ? Sur les rochers suintants, le vent projette sans arrêt de fines poussières végétales qui, tout d'abord non mouillées, sont entraînées vers des zones du gîte où la vitesse du courant est très faible (*). Parvenues là, elles s'imbibent et adhèrent finalement au substrat. Souvent, le vent projette dans les gîtes madicoles des éléments organiques plus gros, tels que des feuilles entières ou des débris de feuilles de Phanérogames, des Insectes et des plumes d'Oiseaux ; ces éléments adhèrent aux rochers suintants et s'imbibent d'eau progressivement ; puis ils sont lentement dévorés par les animaux madicoles. Au bout de quelques semaines, il ne subsiste des feuilles que leurs squelettes ligneux qui, une fois pourris, seront eux-mêmes émiettés et dévorés.

(*) On peut aisément le vérifier en projetant de la poudre d'aluminium sur une nappe madicole.

Source : MNHN, Paris

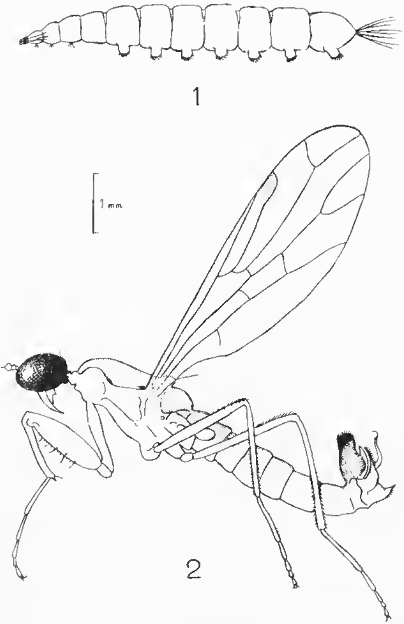


Fig. 30. — *Chelifera stigmatica* (Diptère Empididé), de profil.
1 : Larve.
2 : Imago mâle.
La larve de cet Empididé, limnomadicole et bryomadicole, se nourrit de larves de Chironomidés et de Ceratopogonidés, dont elle suce les tissus. L'imago, également zoophage, capture des Insectes aériens parfois sur les rochers suintants.

Source : MNHN, Paris

Les Insectes à larves madicoles qui viennent déposer leurs œufs sur les rochers suintants provoquent un léger apport de matière organique dans l'habitat madicole. Un apport est également effectué par les *Limnebius* et les *Ochthebius*, Coléoptères dont la vie larvaire est terrestre et qui deviennent madicoles à l'état imaginal.

B. *Retrait de matière organique des biocénoses madicoles au profit des biocénoses terrestres.* Si la principale source de nourriture de la population madicole est fournie par le milieu aérien sous forme de débris végétaux, inversement c'est ce même milieu aérien qui lui retire la plus grande partie de sa population.

En effet, seulement une faible proportion de la faune madicole est formée d'espèces « homozones », dont la vie entière est aquatique (Vers, Crustacés, Hydracariens, Coléoptères Hydrophilidae du genre *Anacaena*, du g. *Laccobius* et du g. *Coelostoma*, Coléoptères Dryopidae à l'exclusion des *Dryops* [1], Mollusques. Tous les autres animaux madicoles sont « hétérozones » et, à l'exception de quelques Hydrophilidae, n'appartiennent à l'habitat madicole qu'à l'état larvaire et parfois à l'état nymphal ; parvenus à l'état imaginal, ils abandonnent cet habitat en ne laissant derrière eux que leur exuvie nymphale.

D'autre part, de nombreux prédateurs du milieu aérien retirent de la nourriture vivante de l'habitat madicole ; ces prédateurs sont des Diptères Dolichopodidae et des Empididae Atalantinae, dont les plus communs sont : *Liancalus virens*, *Hercostomus chetifer*, *H. exarticulatus*, *Atalanta nigra* et *Kowarzia bipunctata*. Postés sur les rochers suintants ils guettent continuellement. Dès que l'un d'eux s'aperçoit qu'une larve de Chironomide ou de Cératopogonide s'est aventurée dans une nappe d'eau trop mince et dont le film superficiel est soulevé par cette larve, il se place au-dessus d'elle et la saisit ; en s'arc-boutant alors sur ses pattes de devant et en effectuant un brusque mouvement de bascule du corps, il parvient à retirer la larve de l'eau. Les Dolichopodidae et les Empididae prédateurs n'arrivent à se procurer ainsi que des larves de forme allongée qu'ils saisissent généralement à une de leurs extrémités. Je ne les ai jamais vus retirer de l'eau des animaux aplatis, tels que des larves d'*Atrichopogon*, de *Pericoma* ou d'*Hermione* ; la force qui serait nécessaire pour vaincre la tension superficielle qui retient ces larves dans l'eau est sans doute au dessus des possibilités de ces prédateurs.

A ce propos, il est à remarquer que ces derniers recherchent rarement des larves eumadicoles ; en effet, s'ils sont incapables de s'attaquer à des larves aplaties ou à des larves protégées par un fourreau, ils sont également incapables de saisir des larves à corps grêle si celles-ci n'effleurent pas la surface de l'eau ; comme ils redoutent les embruns des cascades, ils n'inquiètent guère non plus les larves

[1] Les Coléoptères aquatiques que je viens de citer peuvent, en réalité, quitter l'habitat madicole quelques heures lorsqu'ils sont à l'état imaginal ; ils sont donc incomplètement « homozones ».

Source : MNHN, Paris

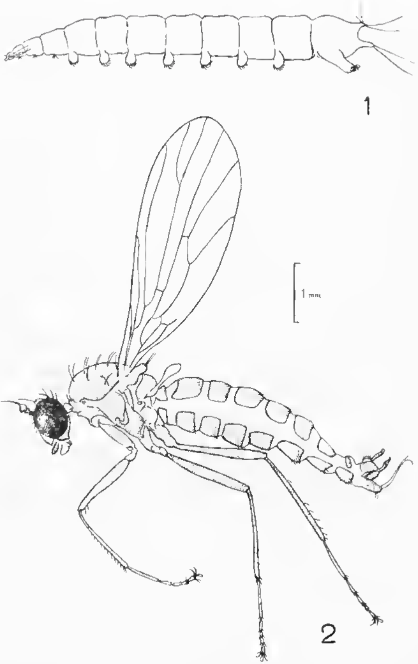


FIG. 31. — Deux Diptères Empididés madicoles.

1 : Larve d'*Atalanta* (*Atalanta*) *nigra*, de profil. Elle est active et se nourrit de larves de Chironomidés dont elle suce les tissus. Sa respiration est aquatique. Les imagos de cet Empididé, zoophages, sont extrêmement communs à la surface de la plupart des gites étudiés. Comme les *Liancalus virens* (fig. 32, p. 138), ils capturent des larves de Chironomidés qu'ils « arrachent » à leur habitat aquatique.

2 : Imago mâle d'*Atalanta* (*Kowarzia*) *barbatula*, de profil. Sa biotopie diffère peu de celle d'*Atalanta nigra*

Source : MNHN, Paris

d'*Heptagyia punctulata*. Il y a donc lieu de se demander si les « formes adaptatives » des larves eumadicoles libres (p. 94) n'ont pas un double effet, celui de protéger les larves qui en sont pourvues, non seulement contre l'émersion, mais aussi contre les prédateurs extérieurs à leur habitat.

Les Dolichopodidae et les Empididae Atalantinae sont, à ma connaissance, les seuls prédateurs terrestres capables de capturer des larves dans l'habitat madicole. Les autres prédateurs terrestres communs à la surface des gîtes madicoles (Acariens, Hémiptères, Limnobatidae et Saldidae, Coléoptères Carabidae et Staphylinidae, Diptères Empididae, Musidoridae, Diopsidae et Muscidae) ne cherchent pas à saisir les animaux situés en dessous du film superficiel des nappes madicoles ; ils capturent des imagos au moment de leur émergence et ceux qui viennent pondre sur des rochers suintants ; ils se nourrissent aussi d'Insectes morts tombés sur les nappes madicoles et sont ainsi concurrents des animaux de l'habitat madicole en les privant d'aliments qui leur étaient dévolus.

Les Insectes dont la vie larvaire s'écoule dans l'habitat madicole sont donc, au moment de leur émergence, menacés par une foule de prédateurs aériens capables de circuler sur les rochers suintants, et beaucoup d'entre eux périssent à ce stade.

Des Isopodes et des Collemboles, assez communs à la surface de l'habitat madicole, en retirent de la nourriture. Ils mangent des particules organiques qui flottent sur la nappe d'eau. Leur rôle est toutefois insignifiant en regard de celui des formes prédatrices.

Il m'a paru utile de donner ici une liste des animaux terrestres récoltés à la surface des gîtes madicoles étudiés. Il est en effet intéressant de noter que certaines des espèces citées se retrouvent en abondance dans plusieurs gîtes et semblent liées par conséquent dans une certaine mesure à l'habitat madicole. De quelle manière elles sont liées, il est souvent difficile de le préciser, en particulier pour les espèces non prédatrices. Ainsi les imagos de Limoniidae, Tipulidae Chironomidae, Lauxanidae, Cypselidae et de certains Ephydridae capturés sur des gîtes madicoles peuvent être venus là simplement pour boire ou par pur hasard, mais aussi pour pondre ou pour s'accoupler ; ou bien ils ont été trouvés peu après leur émergence. Bref, on découvrira peut-être par la suite que les larves de quelques espèces parmi ces Diptères se développent dans l'habitat madicole. Quant aux Isopodes, aux Collemboles et aux animaux prédateurs capturés sur les gîtes madicoles, ils y recherchent leur nourriture.

Bon nombre de Diptères Empididae et Dolichopodidae sont, à l'état larvaire comme à l'état imaginal, prédateurs de larves madicoles. Nous pouvons citer parmi les Empididae : *Chelifera stigmatica* (Fig. 30-2, page 134), *Dolichocephala ocellata* v. *barbarica*, *Atalanta appendiculata*, *A. megalatlantica*, *A. nigra*, *A. barbatula* (Fig. 31-2, page 136), *A. bipunctata*, *A. tibiella* et *A. inermis* et, parmi les Dolichopodidae,

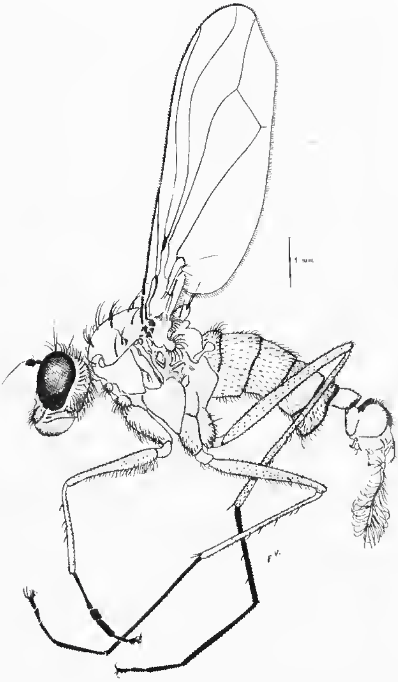


Fig. 32. Imago mâle de *Liancalus virens* (Diptère Dolichopodidé), de profil. Se reporter à la légende de la fig. 28, p. 125).

Source : MNHN, Paris

Tachytrechus notatus, *Liancalus virens* (Fig. 32), *Asphyrotarsus leucostomus*, *Xiphandrium brevicorne*, *Syntormon pallipes*, *S. Zelleri*, *Campsicnemus crinitarsis*, *C. curvipes* et *Sympycnus hygropetricus*.

Il est probable que d'autres espèces de ces deux familles citées dans la liste page 142 font partie de la faune madicole à l'état larvaire.

Dans la liste suivante ne figure évidemment aucune espèce trouvée sous forme larvaire dans l'habitat madicole. Chaque nom d'espèce est suivi du nombre des gîtes dans lesquels des représentants de cette espèce ont été trouvés en France (F), en Corse (C), en Algérie (A), au Maroc (M) et au Sahara (S).

ARANÉIDES.

Erigone vagans spinosa (O. P. Cambr.) : 1 F.

ACARIENS.

Episeius major Halbt : 7 F — 2 A — *E. necorniger* (Oudms.) : 1 F — *Calyptostoma expalpe* (Herm.) : 1 F — *Allotrombidium molliculum* (C. L. K.) : 1 F — *Centrotrombidium Schneideri* Kram. : 1 A — *Platytrombidium sylvaticum* C. L. K. : 1 F — *P.* aff. *sylvaticum* C. L. K. : 1 A — *Pergamasus* cf. *crassipes* L. : 2 F — *Johnstaniana errans* Johnst. : 2 F — 1 A — *Trimalaconothrus* cf. *indusiatus* Berl. : 1 C.

COLLEMBOLES.

Neogastrura viatica (L.) : 1 F — *N.* sp. A Murphy : 1 A — *N.* sp. B Murphy : 1 A — *Ceratophysella denticulata* Bagn. sensu Gisin : 4 A — *Biloba muscorum* Templeton : 1 F — *Lathriopyga phlegraea* Caroli v. *plena* Stach : 1 F — *Pratanura quadriaculata* Börner : 4 A — *Folsomia candida* Willem : 1 A — *Ballistura crassicauda* Tullberg : 1 F — *B. Schötti* Della Torre : 3 A — *Isotoma viridis* Bourlet : 1 F — *Pseudisotoma sensibilis* Tullberg : 1 F — *Isotomurus alticolus* (Carl) : 11 F — 6 A — *I. palustris* (Müller) : 2 F — 7 A — *I. palustris* fo. *maculata* (Schäffer) : 4 F — 1 A — *I. palustroides* sp. aff. *subciliatus* Stach. : 1 F — 1 C — 4 M — *Tomocerus* (*Pogonognathellus*) *flavescens* Tullberg : 1 F — *T. minor* Lubbock : 10 F — 2 A — *Pseudosinella duodecimpunctata* Denis : 1 F — *Entomobrya quinquelineata* Börner : 1 F — *Lepidocyrtus curvicollis* Bourlet : 4 A — 1 M — *L. cyaneus* fo. *cyaneus* Tullberg : 1 A — *Xynella maritima* Tullberg : 1 A — *Beckerellades lybicus* (Caroli) : 1 A — *Heteromurus major* Moniez : 2 A — *Agrenia bidenticulata* (Tullberg) : 1 F — *Orchesella Kervillei* Denis : 1 F — *O. villosa* Geoffroy : 3 F.

HÉMIPTÈRES.

LIMNOBATIDAE : *Hydrometra stagnorum* (Linné) : 2 F — 7 A.

SALDIDAE : *Saldula* cf. *album* (Fieb.) : 1 F — 3 A — *S. variabilis* (H. S.) : 2 A — *Helrus pusillus* (Fall.) : 5 A — *Leptopus hispanus*

Source : MNHN, Paris

(Rmb.) : 1 A — *L. marmoratus* (Göze) : 1 A — *Chartoscirta geminata* v. *venustula* (Scott) : 2 A — *Sciodopsathelus Thomsoni* (Reut.) : 1 A.

Coléoptères.

Carabidae : *Nebria laticollis* Dejean ssp. *sapaudiae* Jeann. : 1 F — *Notiophilus quadripunctatus* Dejean : 1 F — *Trechus quadristriatus* Schrank : 1 F — *Eotachys bistriatus* Duftsch. : 1 A — *Ocys quinquestriatus* Gyll. : 1 F — *Philochthus vicinum* Luc. : 1 M — *Tachyura diabrachys* Kolen. : 1 C — *T. haemorrhoidalis* Ponza : 1 M — *Nepha Genei* Küster v. *specularis* Küst. : 3 A — *N. Schmidti* ssp. *Alluaudi* Antoine : 2 M — *Ocnaperyphus hypocrita* Dejean : 2 F — 2 A — 1 M — *O. Normandi* de Mont. : 8 A — *Peryphus Andreae* Fabr. : 1 A — *P. Andreae* v. *monostigma* J. Müller : 1 A — *P. brunneicornis* (Dejean) : 2 F — *Peryphanes dalmatinus* (Dejean) ssp. *Dudichi* Csiki : 9 A — *P. dalmatinus* ssp. *latinus* Net. : 1 F — *P. dalmatinus* ssp. *maroccanum* Antoine : 1 M — *Testedium bipunctatum* (Linné) ssp. *gracile* Ramb. : 1 M — *Stenolophus teutonus* Schrank. : 1 A — *Anchus ruficornis* Göze : 2 F — 2 A — *Agostenus vestitus* (Payk.) : 1 F — *Microlestes corticalis* L. Dufour : 1 A.

Staphylinidae : *Ocalea rivularis* Müll. : 1 F — *Aleochara bipustulata* L. : 1 M — *A. crassicornis* Lac. : 1 A — 1 M — *A. intricata* Mann. : 1 A — *Euryalia murina* Er. : 1 A — *Oxypoda abdominalis* Mann. : 1 A — *O. opaca* Grav. : 2 A — *Gnypeta carbonaria* Mann. : 1 M — *Atheta (Acrotona) clientula* Er. : 2 A — *A. (A.) pellucida* Fauv. : 1 A — *A. (Coprothassa) sordida* Marsh. : 1 A — 1 M — *A. (Glossola) gregaria* Er. : 3 A — 1 M — *A. (Hoppatheta) Pertyi* Heer : 1 A — *A. (Hygroecia) hygrotopora* Kiesw. : 2 F — *A. (Liogluta) longiuscula* Grav. : 3 A — *Alocanda saleifrons* Steph. : 1 F — 1 A — *Brachyusa raptaria* Wall. : 1 M — *Falagria naevula* Er. : 3 A — 1 M — *Cardiola obscura* Grav. : 1 A — *Autalia rivularis* Grav. : 1 F — *Myllaena brevicornis* Matth. : 4 F — 1 C — 1 A — 2 M — *M. gracilicornis* Fairm. : 1 F — *M. infuscata* Kiesw. : 1 A — *Tachyporus nitidulus* Fairm. : 1 A — *T. pusillus* Grav. : 1 F — 3 A — 2 M — *Mycetoporus angularis* Muls. et Rey : 1 A — *Quedius auricomus* Kiesw. : 1 F — *Q. boops* Grav. : 2 F — *Q. crassus* Fairm. : 1 A — *Q. maurorufus* Grav. : 1 F — *Q. obliteratus* Er. ssp. *Pauliani* Koch. : 1 A — *Q. semiaeneus* Steph. : 1 A — *Philonthus concinnus* Grav. : 4 A — *P. fimetarius* Grav. : 1 F — *P. longicornis* Steph. : 1 M — *Gabrius nigritulus* Grav. : 1 F — 4 A — 2 M — *Leptolinum (Dolicaon s. l.) densiventre* Fauv. : 1 A — *Medon (Hypomedon) melanocephalus* Fairm. : 1 F — *M. (H.) propinquus* Bris. : 1 A — *Lathrobium angustatum* Lac. : 2 F — 1 A — *L. longulum* Grav. : 1 F — *Lobrathium anale* Lac. : 1 M — *L. multipunctum* Grav. : 1 F — *Scopaeus didymus* Er. : 1 A — *S. mitratus* Ries. : 1 A — *Astenus longipennis* Palm. : 1 F — *Dianous coerulescens* Sam. : 3 F — *Stenus aerosus* Er. : 1 F — *S. Erichsoni* Fauv. : 1 F — *S. fossulatus* Er. : 1 F — *S. guttula* Müll. : 3 F — 7 A — 2 M — *S. Guynemeri* J. Duv. : 4 F — *S. Juno* F. : 1 A — *S. laevigatus* Muls. et Rey :

Source : MNHN, Paris

2 C — *S. nitidiusculus* Steph. : 1 F — *Platystethus cornutus* Grav. : 1 F — 1 A — *P. nitens* Sahlb. : 1 F — 3 A — *P. spinosus* Er. : 1 A — *Pyctocraerus oxytelinus* Fairm. : 2 A — 2 M — *Oxytelus complanatus* Er. : 2 A — *O. inustus* Grav. : 2 A — *O. nitidulus* Grav. : 1 A — *O. Saulcyi* Pand. : 1 F — *O. sculptus* Grav. : 1 A — *O. tetracarinatus* Block : 2 F — *Trogophloeus bilineatus* Steph. : 1 F — 3 A — *T. corsicus* Klima : 1 C — *T. corticinus* Grav. : 1 A — *T. nigrita* Woll. : 1 M — *T. rivularis* Mols. : 1 F — 3 A — *T. rufipennis* Epp. : 1 A — *T.* n. sp. aff. *troglodytes* Er. : 1 M — *Ancyrophaurus aureus* Fauv. : 1 M — *Bereaphilus velox* Heer : 1 A — *Lesteva Hanseni* Lohse : 1 F — 2 A — 1 M — *L. longaelytrata* Goëze : 1 F — 3 M — *L. longicornis* Bernhauer : 2 F — *L. luctuosa* Fauv. : 1 F — *L. monticola* Kiesw. : 1 F — *L. punctata* Er. : 1 F — *L. sicula* Er. : 1 A — *Omalium caesum* Grav. : 1 A — *O. excavatum* Steph. : 1 M — *O. rivulare* Payk. : 1 A.

Diptères.

Limonidae : *Limnobia nubeculosa* Meig. : 1 F — 2 A — *Paralimonia torrenticola* Vail. : 1 A — *Orimargula alpigena* Mik : 3 F — *Elliptera omissa* Egg. : 1 F — *Molophilus propinquus* Egg. : 1 F — *Gonomyia bicolor* Vail. : 1 A — *G. tenella* Meig. : 1 F — *Dicranota saltans* Vail. : 4 F — 1 C — *Gnophomyia tripudians* Bergr. : 1 F — *Adelphomyia senilis* Hal. : 1 F — *Paracrypteria nigra* Vail. : 1 F — *Ephelia djurdjurensis* Vail. : 1 A — *E. marmorata* de Meij. : 1 C — *Tricyphona alticola* Vail. : 1 F — *T. chaadiensis* Vail. : 1 A — *T. trifurcata* Edw. : 1 C — *Chaadiella nigra* Vail. : 1 A — *Echamlilia stenocera* Vail. : 1 A.

Tipulidae : *Pales Alluaudi* : 1 A — *P. flavescens* Linné : 1 F — *P. subanalis* : 1 M — *Tipula (Lunatipula) alpina* Loew : 1 F — *T. (L.) anormalipennis* : 1 M — *T. (L.) lividula* Mannheims : 2 A — *T. (L.) magnicauda* Strobl : 1 F — *T. (L.) repentina* : 2 M — *T. (Oreomyza) benesignata* Mannheims : 1 F — *T. (O.) breviantennata* Lacksch. : 2 A — *T. (O.) subpustulata* : 1 M — *T. (O.) Vaillanti* Mannheims : 1 A — *T. (Yamatotipula) montium* Egger : 2 A.

Trichoceridae : *Trichocera barbarica* Vail. : 1 A — *T. maculipennis* Meig. : 1 F.

Ceratopogonidae : *Atrichopogon Olivieri* Vail. : 1 F.

Chironomidae : *Ablabesmyia melanops* Wied. : 1 F — *Micropsectra alpicola* Brundin : 1 F — *M. praecox* Meigen : 1 F — *Gowiniella attenuata* Brundin : 1 F — *Trichocladius alpestris* Goetgh. : 1 F — *Rheorthocladius rufiventris* (Meigen) : 1 A.

Thaumaleidae : *Thaumalea bruyanti* Vail. : 1 F — *T. serrata* Edwards : 1 F.

Psychodidae : *Telmatoscopus meridionalis* Efflatoun : 2 A — *Pericoma magna* Vail. : 2 F.

Source : MNHN, Paris

RHAGIONIDAE : *Chrysopilus aureus* Fabr. : 1 F.

DOLICHOPODIDAE : *Dolichopus alcipes* Meig. : 2 F — *D. melanopus* Meig. : 1 F — *D. ungulatus* (L.) : 2 F — *Hercostomus chelifer* (Walk.) : 2 F — 1 C — 2 A — *H. exarticulatus* (Loew) : 5 F — 1 C — 8 A — 2 M — *H. inornatus* (Loew) : 4 F — *H. longiventris* Loew : 3 M — *H. nigrihalteratus* Becker : 1 F — *Hypophyllus crinipes* (Staeg.) : 1 F — *H. obscurellus* (Fall.) : 4 F — *Ludovicius Dufouri* (Macquart) : 1 F — 4 A — 1 S — *L. eucerus* Loew : 1 F — 1 C — *Tachytrechus transitorius* Becker : 1 F — *Hydrophorus balticus* (Meigen) : 2 A — 6 M — *Sphyrotarsus argyrostomus* Mik : 1 F — *S. Hessei* Parent : 1 F — *Medetera albiseta* Parent : 1 F — *M. flavipes* Meigen : 1 A — *M. truncorum* (Meigen) : 1 A — *Xiphandrium albomaculatum* Becker : 1 F — *X. breviicorne* (Curtis) : 2 F — 2 A — *X. macrocerum* (Meigen) : 1 F — *X. megalatlasicum* Vail. : 1 M — *X. pectinatum* Becker : 1 F — 1 M — *Syntormon pallipes* (Fabr.) : 2 F — 5 A — *Eutarsus aulicus* (Meig.) : 1 A — 1 M — *Oncopygius distans* (Loew) : 3 F — *Diaphorus* cf. *Gredleri* Mik : 1 C — *D.* cf. *Kowarzi* Lundbeck : 1 C — *Campsicnemus armatus* Zett. : 1 F — *C. armoricanus* Parent : 1 F — *C. crinitarsis* Strobl. : 7 A — *C. curvipes* (Fall.) : 2 A — *C. magius* Loew : 1 F — *C. umbripennis* Loew : 2 F — *C. varipes* Loew : 1 F — *Sympycnus annulipes* Meigen : 1 F — *S. cirrhipes* Walk. fo. *pullatus* Kw. : 1 F — *Acropsilus niger* (Loew) : 2 A — *Teuchophorus bipilosus* Becker : 4 A — *T. monacanthus* Loew. : 1 F — *Anepsiomyia flaviventris* (Meigen) : 1 F — *Micromorphus albipes* Zetterstedt : 1 F — *Xanthochlorus ochraceus* Vail. : 1 A — *Anomalopyga acuticornis* (Oldenberg) : 1 F — *Sciapus euzonus* Loew v. *auresi* Vail. : 1 A.

EMPIDIDAE : *Tachista algirica* Vail. : 4 A — *T. arrogans* (L.) : 4 F — *T. excisa* Loew : 2 A — *T. rupicola* Vail. : 1 A — *T. sp.* I : 5 M — *T. sp.* II : 2 M — *T. sp.* III : 1 M — *Curgneta aveennensis* Vail. : 1 F — *C. claudiensis* Vail. : 1 A — *C. obscura* Vail. : 2 A — *C. pallida* Vail. : 2 A — *C. rufescens* Vail. : 1 F — *Drapetis tenebricosa* Vail. : 4 A — *Dolichocephala guttata* Hal. : 1 F — 1 A — *Atalanta* (*Bergenstammia*) *montium* Vail. : 1 F — *A.* (*B.*) *nudipes* Loew s. *Lundbecki* Vail. : 3 F — *A.* (*Hydrodromia*) *maroccana* Séguy : 1 A — 1 M — *A.* (*H.*) *Wesmaeli* Macquart : 2 F — *A.* (*Kowarzia*) *Dirazridei* Vail. : 2 A — 1 M — *A.* (*K.*) *plectrum* Mik : 1 F — *A.* (*Phaeobalia*) *inermis* Loew : 3 F — *Wiedemannia* (*Chamaedipsia*) *altivola* Vail. : 2 F — *W.* (*Eucelidia*) *Escheri* Zett. : 1 F — *W.* (*E.*) *Zetterstedti* Fallèn : 1 F — *W.* (*Philolutra*) *azurea* Vail. : 2 A — *W.* (*P.*) *Bohemani* Zett. : 1 F — *W.* (*Roederella*) *ouedorum* Vail. : 5 A — *W.* (*Wiedemannia*) *alpina* Vail. : 1 F — *Microphorella minuta* Vail. : 2 A — *Heleodromia barbarica* Vail. : 1 A — *Hilara pallida* Vail. : 1 F.

MUSIDORIDAE : *Musidora kabyliensis* Vail. : 2 A — *M. micropygia* Vail. : 8 A — *M. pictipennis* Bezzi : 2 F — *M. tristis* Meig. : 7 F.

LAUXANIIDAE : *Prosopomyia pallida* Loew : 6 A — 2 M.

TETANOCERIDAE : *Ditaenia cinerella* (Fallèn) : 3 A — *Hydromyia dorsalis* (Fabr.) : 2 A.

HELOMYZIDAE : *Scoliocentra nubeculosa*? (Meigen) : 1 A

Ephydridae : *Mosillus subsultans* (Fabr.) : 2 A — *Athyroglossa glabra* (Meigen) : 1 F — 2 A — *Hydrellia griseola* (Fallèn) : 1 F — *H. poecilogastra* Becker : 1 A — *Caenia numidica* Vail. : 3 A — *Scatella stagnalis* (Fallèn) : 2 F — *Napaea aquila* (Fallèn) : 1 F — 2 A — *N. coarctata* (Fallèn) : 5 A — *N. fossarum* (Haliday) : 1 F — 3 A — *N. quadripunctata* (Meigen) : 1 F.

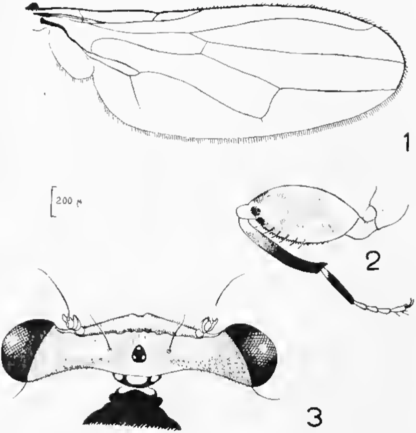


Fig. 33. — Imago mâle de *Sphyracephala Beccarii* (Diptère Diopsidé).
1 : Aile droite.
2 : Patte I droite.
3 : Tête, face dorsale.
Les imagos de cette espèce sont communs en été sur les rochers suintants dans le sud de l'Algérie ; ils se nourrissent surtout d'imagos de Diptères récemment émergés et provenant de l'habitat madicole.

Cypselidae : *Cypsela glacialis* (Meigen) : 1 A — *Sphaerocera pusilla* Fallèn : 1 F — *S. subsultans* (Linné) : 1 A — *Leptocera anomala* Vail. : 1 F — *L. humida* (Haliday) : 1 F — *L. scutellaris* (Hal). : 4 A.

Diopsidae : *Sphyracephala Beccarii* Rondani : 1 A (Fig. 33).

CHAPITRE III.

RELATIONS ENTRE LES ÉLÉMENTS DE PLUSIEURS BIOCÉNOSES MADICOLES.

Les gîtes madicoles ne peuvent effectuer des échanges de population que par l'intermédiaire de gîtes d'autre nature ; c'est pourquoi nous avons reporté ce chapitre à la fin de la troisième partie de cet ouvrage.

Des gîtes madicoles, asséchés en été, constituent, une fois leur alimentation en eau rétablie, des « places vides » : mais rapidement s'y installe une population dont les éléments viennent d'autres gîtes madicoles. Deux voies peuvent être empruntées pour le transport de ces nouveaux éléments : la voie aérienne et la voie aquatique. La première n'est utilisée que par les espèces hétérozones et par quelques Insectes homozones capables, à l'état imaginal, de quitter quelques jours leur habitat aquatique (p. 135). La seconde voie convient à la fois aux espèces homozones et à certaines espèces hétérozones, mais elle fait parfois défaut. C'est pour cette dernière raison que des gîtes madicoles isolés de tout gîte fluicole non souterrain sont généralement dépourvus de Vers, de Crustacés, d'Hydracariens et de Mollusques (*).

La rapidité de peuplement d'une « place vide » madicole est d'autant plus grande que cette dernière est plus rapprochée d'autres gîtes madicoles ; elle dépend de plusieurs facteurs, tels que la direction des vents dominants et la présence ou l'absence d'arbres ou de buissons à l'entour de cette « place vide ».

La composition d'une biocénose madicole dépend non seulement des caractères physico-chimiques de son biotope, mais aussi de l'origine des Insectes madicoles qui viennent y déposer leurs œufs. Ces Insectes peuvent provenir du gîte madicole lui-même, mais bien plus souvent ils sont nés dans d'autres gîtes. Aussi se produit-il des échanges continuels d'espèces entre les différents gîtes madicoles d'une même région.

Dans quelle mesure des échanges entre deux gîtes madicoles à caractères très différents peuvent-ils avoir une influence sur la composition de la faune ? Prenons l'exemple suivant : le gîte 24, dont la nappe d'eau est soumise à des variations importantes de débit, est situé à proximité de plusieurs gîtes dont le débit de la nappe est constant ; ces derniers hébergent en permanence de nombreuses larves de *Pericoma crypta*, larves qui se maintiennent toujours dans des

(*) Toutefois, lorsqu'ils sont très anciens et ne s'assèchent jamais complètement, des Vers, des Crustacés, des Hydracariens et des Mollusques ont pu être introduits par phorésie.

Source : MNHN, Paris

zones où l'épaisseur de la nappe madicole reste très faible. Pendant toute la belle saison, les imagos de ce Psychodide se répandent à la surface du gîte 24 et y déposent leurs œufs. Or, en juillet et en août, quand le débit de la nappe du gîte 24 se stabilise, des larves de *Pericoma crypta* naissent en grand nombre dans les zones mouillées en bordure de ce gîte, mais il semble qu'elles ne parviennent jamais à l'état imaginal ; en effet la vie larvaire et nymphale de l'espèce à laquelle elles appartiennent dure plus d'un mois et, au cours de la première pluie qui survient après leur naissance, elles sont immanquablement emportées par le courant. *Pericoma crypta* n'est donc pas une espèce adaptée au gîte 24 et ses larves y feraient totalement défaut sans la présence, à proximité, d'autres gîtes où cette espèce trouve des conditions de vie des plus favorables.

Dans tout gîte madicole, le milieu fait donc un choix entre les espèces qui sont importées et élimine celles qui ne sont pas adaptées aux conditions qu'il leur offre.

L'habitat madicole n'est pas formé, comme l'habitat fluicole, d'éléments très vastes, mais d'une multitude d'îlots indépendants. Les animaux de ces îlots sont capables de franchir, dans l'air ou dans l'eau, de courtes distances.

Les cours d'eau torrentueux, jalonnés de gîtes madicoles, ont constitué pour la faune étudiée dans cet ouvrage des voies de communication entre des régions très éloignées les unes des autres ; aussi la plupart des espèces eumadicoles semblent-elles avoir une aire d'extension assez vaste. C'est ainsi qu'en Afrique du Nord les divers massifs montagneux que j'ai visités ont sensiblement les mêmes espèces eumadicoles. Quelques-unes, toutefois, semblent endémiques d'une région limitée de l'Afrique du Nord, mais il est difficile de l'affirmer dans l'état actuel de nos connaissances ; citons *Thaumalea algira* et *Hermione tenebricosa*, qui n'ont été trouvés jusqu'ici que dans une gorge de l'Atlas de Blida et *Telmatoscopus Thienemanni* connu seulement dans le Djurdjura.

La faune eumadicole a évolué de façon assez différente en France et en Afrique du Nord, car les seules espèces eumadicoles communes aux deux pays sont : *Dicranomyia goritiensis, D. hygropetrica, D. mitis, Heptagyia punctulata, Telmatoscopus limosus, Pericoma atra, P. pulchra* et *Liancalus virens*, c'est-à-dire 8 espèces sur 83. 5 espèces, communes en Europe, *Atrichopogon trifasciatus, Hermione Darieri, H. Morrisi, H. pulchella* et *H. trilineata*, sont représentées en Afrique du Nord par des variétés différentes. Notre ignorance complète sur la faune madicole d'Espagne ne permet pas actuellement d'émettre de suggestions au sujet de l'époque à laquelle certaines espèces eumadicoles ont passé d'un continent à l'autre.

La Corse possède quelques espèces eumadicoles endémiques : *Beraea aureomarginata, Ernodes nigroaurata, Thaumalea tarda* et *Pericoma necchiensis* ; toutes les autres se retrouvent en France ; seule *Atrichopogon latipygus* est commune à la Corse et à l'Algérie.

Source : MNHN, Paris

CONCLUSION DE LA TROISIÈME PARTIE.

Dans cette conclusion, je ne ferai que souligner les relations des biotopes entre eux et avec les milieux environnants, puis indiquer quelle est la nourriture des animaux madicoles et quels sont leurs prédateurs.

Des influences réciproques s'exercent entre les populations de deux biotopes madicoles séparés, mais voisins, à condition toutefois que ces deux biotopes présentent des conditions de vie similaires. En effet, beaucoup de leurs éléments sont des Insectes et sont pourvus d'ailes à l'état imaginal ; ils sont donc capables de se répandre sinon par voie aquatique, du moins par voie aérienne, d'où la vaste répartition sur chaque continent des espèces eumadicoles.

Les biotopes madicoles ne constituent en aucune façon des milieux fermés ; ils ne sont pas seulement en relation avec des biotopes fluvicoles et des biotopes de la terre humide, mais aussi avec le milieu aérien.

Des biotopes fluvicoles et des biotopes de la terre humide, ils reçoivent des éléments minéraux, qu'ils restituent en grande partie. Les échanges directs de population avec ces deux sortes de biotopes sont peu importants et ne sont généralement que provisoires. En effet, la plupart des animaux nés dans l'habitat madicole y demeurent pendant leur vie entière ou tout au moins pendant leur vie larvaire.

Beaucoup plus importants sont les échanges avec le milieu aérien, dont les biotopes madicoles reçoivent de la matière organique sous forme de débris plus ou moins décomposés et auquel ils la restituent sous forme d'animaux vivants.

Les coactions entre les éléments d'une même biocénose madicole sont essentiellement d'ordre trophique. Les consommateurs primaires, pour la plupart, tirent leur nourriture des débris organiques provenant du milieu extérieur. Les consommateurs des quatre échelons suivants des cycles biocénotiques sont zoophages. Leur taille ne dépasse pas celle des animaux du premier échelon, ce qui est en contradiction avec la théorie d'ELTON.

Les animaux madicoles sont soumis de façon très différente aux atteintes de prédateurs de leur propre habitat et à des ennemis du monde extérieur. Seuls quelques animaux tychomadicoles pourvus d'une coquille ou d'une carapace protectrice paraissent invulnérables. Les animaux eumadicoles sont menacés, au cours de leur vie larvaire, uniquement par les prédateurs aquatiques de leur propre habitat.

Source : MNHN, Paris

Beaucoup de larves lychnomadicoles sont en outre exposées à être capturées par des ennemis du dehors capables de les retirer de leur habitat aquatique, ennemis n'appartenant qu'à deux familles de Diptères, les Empididae et les Dolichopodidae. Enfin, au moment d'émerger, tous les Insectes madicoles, à l'exclusion des Coléoptères, sont menacés par une foule de prédateurs aériens appartenant aux familles les plus diverses.

Source : MNHN, Paris

RÉSUMÉ ET CONCLUSION GÉNÉRALE.

L'habitat madicole est caractérisé par l'épaisseur de sa nappe d'eau, qui ne dépasse pas 2 mm ; on admet toutefois que, dans certains territoires, elle eut dépassé cette épaisseur de façon très momentanée.

La flore de l'habitat ainsi défini ne comprend, semble-t-il, aucune espèce eucène. Par contre, sa faune en renferme un certain nombre.

La faune eucène ou faune eumadicole est remarquablement spécialisée et homogène. Il est probable que, depuis une époque très ancienne, les ascendants des espèces eumadicoles actuelles sont établis dans l'habitat madicole, car ces espèces se groupent en un petit nombre de genres à très vaste répartition, qui eux-mêmes appartiennent à trois ordres et à une seule classe, celle des Insectes. Elles ne font partie de la faune madicole qu'à l'état larvaire et parfois à l'état nymphal. La spécialisation de la faune est plus poussée dans l'habitat pétrimadicole que dans l'habitat limimadicole ; elle est la plus faible dans l'habitat bryomadicole.

Si les espèces eumadicoles actuelles forment un ensemble très homogène, elles n'en ont pas moins une double origine, soulignée par l'observation suivante : il n'y a, semble-t-il, aucune transition entre les larves eumadicoles pourvues de grandes possibilités de résistance au courant et celles qui en sont presque dépourvues. Les premières, rhéobiontes ou rhéophiles, ont pour la plupart une respiration aquatique et des besoins particulièrement grands en oxygène ; elles descendent d'animaux fluicoles. Les secondes, limnophiles, ont toutes une respiration aérienne et leurs ascendants vivaient sur la terre humide. Au cours de leur évolution, certaines espèces fluicoles ou terrestres ont pu s'établir progressivement dans l'habitat madicole, grâce à l'acquisition de formes adaptatives qui répondent aux conditions spéciales de leur nouveau milieu.

Certaines formes adaptatives s'étendent à l'ensemble du corps ou du fourreau. Elles sont de deux types bien différents. Grâce à celles du premier type, le corps ou le fourreau, mobile, peut rester immergé en totalité ou en partie suivant le mode de respiration. Grâce à celles du deuxième type, le corps est au contraire soulevé hors de l'eau et l'animal peut, en se déplaçant très rapidement, se soustraire à l'occasion aux agents défavorables du milieu.

D'autres formes adaptatives, qui se superposent aux premières, sont propres à l'appareil respiratoire. Chez les espèces eumadicoles à respiration aquatique, l'appareil branchial est très réduit, vu la forte teneur de l'eau en oxygène. Quant aux espèces eumadicoles qui respi-

Source : MNHN, Paris

rent l'air en nature, leurs « coussinets respiratoires » ou leurs stigmates sont dorsaux, c'est-à-dire localisés dans la partie du corps de l'animal qui fait face à l'air extérieur.

C'est le cas de plusieurs espèces de *Pericoma* (Diptères Psychodidae) et d'*Hermione* (Diptères Stratiomyiidae) dont l'appareil trachéen est ouvert et dont les stigmates postérieurs sont réunis dans une cupule non mouillable.

Une adaptation particulière, consistant en un grand développement de la frange de soies autour de la cupule respiratoire, confère aux larves madicoles qui la possèdent une indépendance très momentanée à l'égard du facteur limitant, l'épaisseur de la nappe d'eau ; elle leur permet, dans une certaine mesure, de se maintenir dans le territoire de l'habitat bryomadicole qui lui échappe, pendant les pluies, par suite d'un épaississement exagéré de la nappe d'eau.

Les adaptations dont il vient d'être question sont favorables dans l'ensemble de l'habitat madicole ; mais il en est d'autres qui ne le sont que dans une partie restreinte de cet habitat et qui sont défavorables dans l'autre partie. C'est ainsi que deux genres de Diptères, *Pericoma* et *Hermione*, renferment des espèces adaptées de façon préférentielle à l'un ou à l'autre des trois habitats secondaires pétrimadicole, limimadicole et bryomadicole ; les espèces de l'un et de l'autre genre, qui appartiennent au même type d'habitat secondaire, montrent exactement les mêmes formes adaptatives, autrement dit font partie de la même forme biologique. Ceci est d'autant plus remarquable que les deux genres *Pericoma* et *Hermione* appartiennent à deux sous-ordres différents.

Quelques espèces eumadicoles sont dépourvues de formes adaptatives, mais elles se comportent de façon à échapper aux facteurs défavorables de leur habitat et aux prédateurs aériens, soit en se protégeant par un fourreau fixe, soit en se cantonnant dans certains territoires favorisés de leur habitat. Par ailleurs, elles sont pourvues, comme tous les autres animaux eumadicoles, d'ajustements indispensables les rendant eurythermes et leur permettant de supporter, à des degrés différents, les variations quotidiennes très importantes de la température de l'eau et parfois une forte insolation. Seules les larves des *Thaumalea* (Diptères Thaumaleidae) se dispensent de tels ajustements, grâce à leur grande mobilité qui leur permet de se maintenir constamment à l'ombre.

Beaucoup plus nombreuses que les espèces eumadicoles sont les espèces madicoles tychocènes ou tychomadicoles. Ces dernières appartiennent aux groupes d'Invertébrés les plus divers. Leur aire écologique chevauche plus ou moins l'habitat madicole et l'on trouve parmi elles tous les termes de passage entre celles qui vivent dans l'habitat madicole de façon préférentielle et celles qui n'y sont que des hôtes de passage. Les représentants de plusieurs de ces espèces ne fréquentent l'habitat madicole que pendant certaines saisons de l'année ou même pendant certaines heures de la journée, quand les conditions de vie leur sont, dans cet habitat, momentanément favorables.

Source : MNHN, Paris

Pour qu'une espèce lychomadicole puisse subsister dans l'habitat qui nous occupe et bénéficier des facilités exceptionnelles qui y sont offertes pour les fonctions respiratoires, il faut que cette espèce possède les ajustements indispensables la rendant capable de supporter les variations de température et l'insolation, ou bien que ses représentants aient la possibilité de se déplacer rapidement pour gagner successivement, au cours de la même journée, les zones les moins exposées.

La plupart des espèces lychomadicoles sont fouisseuses ou protégées par un fourreau. Quelques-unes cependant vivent à découvert ; elles sont, beaucoup plus que les espèces eumadicoles, exposées aux atteintes des prédateurs aériens, n'étant protégées ni par la forme de leur corps, ni par un revêtement.

Après avoir indiqué la composition de la faune madicole, ainsi que les caractères adaptatifs de ses éléments, nous envisagerons comment sont réparties les différentes espèces madicoles dans leur habitat.

La répartition des éléments de la faune madicole est déterminée par plusieurs facteurs, dont les principaux sont : la vitesse du courant, la plus ou moins grande variabilité de celle-ci et la température de l'eau.

Pour résister au courant, les différentes espèces madicoles ont des possibilités très inégales, qui déterminent au premier chef leur répartition. Les espèces rhéophiles ou rhéobiontes peuvent se maintenir dans une grande partie des territoires qui deviennent fluicoles pendant les pluies. Quant aux espèces limnophiles, elles y sont fort menacées ; quelques-unes toutefois, dont la respiration est uniquement aquatique ou qui ont des formes adaptatives particulières, peuvent demeurer dans des zones bryomadicoles de ces territoires.

Comme nous l'avons vu, presque tous les animaux madicoles sont eurythermes, mais à des degrés différents suivant les espèces. La température de l'eau constitue un facteur limitant pour chaque espèce.

Certains facteurs d'ordre chimique agissent aussi sur la répartition d'un petit nombre d'espèces madicoles et de façon différente pour chacune de celles-ci ; ce sont en particulier la teneur de l'eau en bicarbonate de calcium et sa teneur en matières organiques.

La nourriture ne semble jouer qu'un rôle très accessoire dans la répartition des consommateurs primaires de la faune madicole, de beaucoup les plus nombreux, car, et c'est ce qui distingue l'habitat madicole des autres habitats aquatiques, elle est fournie essentiellement par le milieu extérieur et de façon assez homogène. Ces consommateurs primaires, surtout saprophages, sont pour la plupart des « brouteurs » et des « mangeurs de substrat ». Si l'on ne tient compte ni des Hydracariens, ni des Crustacés, qui jouent un rôle peu important dans l'économie des biocénoses étudiées ici, les animaux madicoles présentent une étonnante uniformité de taille, les Insectes zoophages n'étant pas plus grands ou étant même plus petits que les phyto-

Source : MNHN, Paris

phages et les saprophages à la fin de leur vie larvaire. Ceci est en contradiction avec la théorie d'ELTON, mais se justifie, les dimensions des animaux madicoles étant limitées par l'épaisseur de leur habitat.

Pour terminer, si nous voulons dégager l'essentiel de ces conclusions, l'habitat madicole offre comme avantages à sa population une nourriture abondante en même temps que des facilités exceptionnelles pour les échanges respiratoires. Mais en revanche les animaux madicoles sont mal protégés contre l'insolation et l'élévation de température qui en résulte, contre le danger de dessiccation et contre les prédateurs aériens. Seules des espèces de forme particulière ou pourvues d'un abri protecteur sont uniquement madicoles ; d'autres espèces ne présentant aucune forme adaptative en relation avec l'habitat madicole cohabitent avec les précédentes, mais leur vie est particulièrement menacée et leur aire écologique s'étend en dehors de l'habitat qui a fait l'objet de ce travail.

Source : MNHN, Paris

RÉPERTOIRE DESCRIPTIF DES BIOTOPES MADICOLES ÉTUDIÉS ET DE LEURS BIOCÉNOSES.

Pour l'introduction de ce répertoire, le lecteur est prié de se reporter à la p. 24. Les abréviations utilisées sont indiquées p. 9 et 10. Le lecteur trouvera les noms d'auteurs des espèces citées dans « Flore et faune aquatiques » p. 30 et suivantes et p. 38 et suivantes. Enfin les noms d'auteurs des espèces citées dans « Faune commensale terrestre » sont indiqués p. 139 et suivantes.

I. — FRANCE CONTINENTALE.

Gîte 1 : Glacier de Freydanne. — Gîte 2 : Col du Galibier. — Gîte 3 : Rif-Blanc du Lautaret. — Gîte 4 : Chalet Jean-Collet. — Gîte 5 : Villar d'Arène. — Gîte 6 : Galerie du Grand-Clot. — Gîte 7 : Ruisseau de la Fayolle. — Gîte 8 : Saint-Nizier du Moucherotte. — Gîte 9 : Cascade de la Barthe. — Gîte 10 : Besse-en-Chandesse. — Gîte 11 : Cascade de Vaucoux. — Gîte 12 : Gorges du Bruyant. — Gîte 13 : Gorges d'Engins. — Gîte 14 : Cascade d'Entraigues. — Gîte 15 : Entraigues. — Gîte 16 : Saint-Nectaire, Source Papon. — Gîte 17 : Saint-Nectaire, Source des Says. — Gîte 18 : Corenc. — Gîte 19 : La Vierge-Noire. — Gîte 20 : Le Charmeyran, Station I. — Gîte 21 : Le Charmeyran, Station II. — Gîte 22 : Claix. — Gîte 23 : Domène, station I. — Gîte 24 : Domène, station II. — Gîte 25 : Sassenage, station I. — Gîte 26 : Sassenage, station II. — Gîte 27 : Saint-Martin-le-Vinoux, station I. — Gîte 28 : Saint-Martin-le-Vinoux, station II. — Gîte 29 : Grenoble. — Gîte 30 : Vallon obscur. — Gîte 31 : Nice.

Gîte 1 : Glacier de Freydanne.

(Alpes — Massif de Belledonne) A : 2500 m — O : SW — D — H : 1,5 m — S : gneiss acide — Rocher suintant situé en bordure du glacier et au dessus d'un névé. L'eau qui nourrit la nappe madicole sort d'une fente de la roche. Le 24.VII.1948 à 11 h ; TA : 13° ; TE : 9°,5. Gîte uniquement pétrimadicole. Couverture végétale formée de Diatomées.

FAUNE AQUATIQUE.

DIPTÈRES : Orthocladiinae (1,5 L.) — *Thaumalea major* (2 L.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

ACARIENS : *Calyptostoma expalpe*.
COLLEMBOLES : *Entomobrya quinquelineata*.

Source : MNHN, Paris

Gîte 2 : Col du Galibier.

(Alpes — Massif du Pelvoux) A : 2400 *m* — O : S — D — H : 0,5 *m* — S : grès du Tongrien-Priabonien — L'eau sort de fentes de la roche ; son débit est constant — *Zone* limimadicole très réduite — Ce gîte est recouvert de neige au moins 6 mois par an — Le 14.VIII.1951 à 12 h 15, l'eau, au sortir du roc, était à 10° ; TA : 17° ; TE : 14°,5 à 16°,5 ; pH : 7,8 ; Ca : 31 ; Mg : 5 ; MOac : 0,4 ; MOal : 0,8.

FAUNE AQUATIQUE LE 14.VIII.1954.

Zone pétrimadicole.

HYDRACARIENS : *Panisopsis curvifrons* — *Panisus clypeolatus*.
TRICHOPTÈRES : *Halesus* sp. (RR l.) (¹).
DIPTÈRES : *Dicranomyia Strobli* (0,8 l.) — Orthocladiinae (R l.) — *Thaumalea galibierensis* (2 l.) — *Hermione pardalina* (0,5 l.).

Zone bryomadicole.

FLORE.

MOUSSES : *Philonotis calcarea* Schpr. — *Bryum* sp.

FAUNE AQUATIQUE.

HYDRACARIENS : *Panisopsis curvifrons* — *Panisus clypeolatus*.
COPÉPODES : *Bryocamptus Zschokkei* (R.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia Strobli* (0,3 l.) — *Tipula Nielseni* (1,3 l.n.) — *Dyscamptocladius laminatus* (R l.) — *Ablabesmyia* sp. (R l.) — *Hermione pardalina* (2 l.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

COLLEMBOLES : *Isotomurus alticolus*.
DIPTÈRES : *Trichocera maculipennis* — *Paracrypteria nigra* — *Micropsectra alpicola* — *Atalanta appendiculata* — *Phaeolabia inermis* — *Bergenstammia montium* — *B. nudipes* var. *lautareti* — *Sphyrotarsus argyrostomus* — *Medetera albiseta* — *Napaea Herale*.

Gîte 3 : Rif-Blanc du Lautaret.

(Alpes — Massif du Pelvoux — Montagne du Combeynot) A : 2200 *m* — O : N — D — H : 2 m — S : granit du Pelvoux — L'eau de ce gîte provient du torrent, le Rif-Blanc, qui est alimenté par plusieurs névés — Le débit est très variable — Le 16.IX.1952 à 15 h ; TA : 10°,5 ; TE : 5° ; pH : 6,8 — Le 4.VII.1951 ; Cl : 0,7 ; N^2O^5 : traces ; SO^4 : traces ; Ca : 3 ; Mg : 3 ; MOac : 0,2 ; MOal : 0,3.

(¹) M. le Dr W. DÖHLER det.

Source : MNHN, Paris

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 4.VII.1952.

Zone pétrimadicole.

Diatomées : *Stauroneis obtusa* var. *lapponica* (R.) — *Denticula tenuis* var. *frigida* (AC.) — *Cymbella ventricosa* — *C. parva* (AC.) — *C. alpina* (R.) — *Navicula perpusilla* (AR.) — *N. cryptocephala* var. *veneta* (R.) — *N. bryophila* (RR.) — *Ceratoneis arcus* (R.) — *Meridion circulare* (R.) — *Eunotia diodon* (R.) — *Nitzschia sinuata* (R.) — *N. frustulum* — *Diatoma hyemale* (AC.) — *D. hiemale* var. *mesodon* (AR.) — *Achnanthes minutissima* (AC.) — *A. minutissima* var. *cryptocephala* (AC.).
Chrysophycées : *Hydrurus foetidus* (CCC.).
Chlorophycées : *Oedogonium* sp., stérile (R.).

Turbellariés : *Crenobia alpina* (VII 0,2).
Trichoptères : 1 larve indéterminable (VII).
Diptères : *Dicranota alticola* (VIII 0,2 l.n.). — *Diamesa parva* (VII C ; VIII C ; l.). *D. latitarsis* (VIII C l.) — *Dyscamptocladius dissipatus* (VII C ; VIII AC l.). — *Thaumalea Freyi* (VII 0,5 l.). *T. major* (VIII. ; VIII 0,8 l.). — *Atalanta appendiculata* (VII R l.).

Zone limimadicole.

Diatomées : *Stephanodiscus astraea* (RR.) — *Cymbella alpina* (CC.) — *C. ventricosa* (C.) — *C. ventricosa* var. *lunula* (AC.) — *C. parva* (C.) — *C. gracilis* (AR.) — *Melosira granulata* (RR.) — *M. Roeseana* (R.) — *Meridion circulare* (C.) — *Navicula perpusilla* (C.) — *N. contenta* fo. *biceps* (AC.) — *N. contenta* type (R.) — *N. mutica* (R.) — *N. menisculus* fo. (AC.) — *N. minuscula* (R.) — *Denticula tenuis* var. *frigida* (C.) — *Stauroneis obtusa* var. *lapponica* ? (AC.) — *S. anceps* fo. *linearis* (R.) — *Eunotia praerupta* (R.) — *E. diodon* (R.) — *Diatoma hiemale* type et var. *mesodon* (C.) — *Ceratoneis arcus* (C.) — *Cocconeis placentula* C. — *Achnanthes lanceolata* (AC.) — *A. minutissima* var. *cryptocephala* (C.) — *A. minutissima* type (C.) — *A. microcephala* — *A. bryophila* (AC.) — *Gomphonema parvulum* (R.) — *Pinnularia borealis* (R.) — *P. interrupta* (R.) — *P. lata* var. *thuringiaca* (RR.) — *Nitzschia frustulum* (AC.).
Chrysophycées : *Hydrurus foetidus* (C.).

Hydracariens : *Lebertia tuberosa* (VII C. ; VIII C.) — *Atractides vaginalis* (VIII AC.).
Copépodes : *Bryocamptus lacophilus* (VIII AC.) — *Hypocamptus Brehmi* (VII AC. ; VIII AC.).
Coléoptères : *Atractelophorus glacialis* (VIII R i).
Diptères : *Dicranota alticola* (VII 0,5 l.n.) — *Dicranomyia Strobli* (VII 0,8 ; VIII 0,1 ; l.) — *Diamesa parva* (VII C. ; VIII C. ; l.) — *Pericoma alticola* (VII 4 ; VIII 2,5 ; l.) — *Thaumalea major* (VII R l.n.).

Zone bryomadicole.

Mousses : *Cratoneuron glaucum* var. *irrigatum* — *Bryum* sp. — *Tortula norvegica* — la plupart des tiges retiennent près de leur base des détritus ; les feuilles sont tapissées de Diatomées et parfois d'Hydrures.

Turbellariés : *Crenobia alpina* (VII R.).
Hydracariens : *Lebertia tuberosa* (VIII C.) — *Atractides vaginalis* (VIII AC.).

Source : MNHN, Paris

COPÉPODES : *Bryocamptus lucrophilus* — *Hypocamptus Brehmi*.
COLÉOPTÈRES : *Atractelophorus glacialis* (VIII R. i.).
DIPTÈRES : *Dicranota alticola* (VII 0,5 ; VIII 4 l.n.) — *Dicranomyia Strobli* (VII 0,5 ; VIII 2,5 ; l.n.) — *Tipula goriziensis* (VII 2 ; VIII 0,4 ; l.n.) — *Diamesa parva* (VII, VIII) — *D. Zernyi* (VIII) — *Dyscamptocladius dissipatus* (VII) — *Paraphaenocladius* sp. (VIII) — *Eukiefferiella calvescens* (VIII) — *E.* sp. type *longicalcar* (VIII) — *E. bavarica* (VIII) — *E.* sp. (VII) (en tout 124 l. et n. de Chironomidae par 4 dm² en VII et 213 en VIII) — *Thaumalea major* (VII R n.) — *Atalanta appendiculata* (VII 0,2 ; VIII 0,9 ; l.n.) — Atalantinė (VIII 0,2 l.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

COLLEMBOLES : *Agrenia bidenticulata* (VII) — *Pseudisotoma sensibilis* (VII) — *Isotomurus alticolus* (VII, VIII) — *I. palustris* f. *maculata* (VIII).
COLÉOPTÈRES : *Nebriola laticollis* sp. *sapaudiae* (VIII) — *Lesteva longicornis* (VIII).
DIPTÈRES : *Bergenstammia nudipes* var. *lautareti* (VIII) — *Chamaedipsia alticola* (VII CCC — VIII AC) — *Phaeobalia inermis* (VIII) — *Eucelidia Escheri* (VIII).

Gîte 4 : Chalet Jean Collet.

(Alpes — Massif de Belledonne) A : 1.900 m — O : W — D — H : 13 m — S : micaschistes quartzeux — L'eau provient d'une source, mais le débit n'en est pas moins assez variable dans la zone pétrimadicole. Le gîte est recouvert de neige trois ou quatre mois par an. — Le 18.IX.1952 à 13 h 30, TA : 6°,5 ; TE : 6° à 6°,5 ; pH : 6,9. — Le 14.VII.1951, Cl : traces ; N^2O^5 : traces ; SO^4 : traces ; Ca : 5 ; Mg : 2 ; MOac : 0,2 ; MOal : 0,1.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 18.IX.1952.

Zone pétrimadicole.

DIATOMÉES : *Tetracyclus rupestris* — *Denticula tenuis* — *Cymbella affinis* — *C. delicatula* — *C. ventricosa* — *C. norvegica* — *C. alpina* — *C. microcephala* — *C. parva* — *C. sinuata* — *C. laevis* — *C. cesati* — *C. aequalis* — *Navicula perpusilla* — *N. cryptocephala* type et var. *intermedia* — *N. contenta* — *Synedra ulna* var. *oxyrhynchus* — *S. amphicephala* var. *austriaca* — *Ceratoneis arcus* (CC.) — *Diatoma hiemale* type et var. *mesodon* — *Pinnularia viridis* var. *rupestris* — *Gomphonema longipes* var. *montana* fo. *suecica* — *Anomoeoneis exilis* — *Achnanthes flexella* — *A. linearis* — *A. microcephala* — *A. minutissima* — *Caloneis alpina* — *Fragilaria brevistriata* — *F. pinnata* — *Epithemia Muelleri* — *Cocconeis placentula*.
MYXOPHYCÉES : *Glaucocystis nostochinearum*, forme (AC.).
CHLOROPHYCÉES : *Spirogyra parvula* (R.) — *Zygnema* sp., stérile (CCC.) — *Oedogonium* sp. (R.) — *Netrium digitus* (CCC.) — *Closterium parvulum* (R.) — *C. acutum* var. *variabile* (CC.) — *Cosmarium tetraophthalmum* (C.) — *C. holmiense* var. *integrum* (AC.) — *C. Lundelli* var. *ellipticum* (AR.) — *C. cucurbitinum* var. *minor* (AC.) — *C. Sportella* (C.) — *C.*

Source : MNHN, Paris

tetraophtalmum (CC.) — *Staurastrum Heimii* — *Scenedesmus* sp. (R.) — *Pediastrum integrum*, forme (C.) — *Oocystis rupestris* ? (AC.).

RHIZOPODES : le 18.IX.1952 : *Euglypha* sp. (RR.) — *Nebela dentistoma* Pénard (R.) — *Difflugia oblonga* Ehrenb. (AC.).
TURBELLARIÉS : *Crenobia alpina* (VII AC.).
HYDRACARIENS : *Panisopsis curvifrons* (VII R.).
TRICHOPTÈRES : *Drusus* sp. (*) (VII 0,2 l.) — *Stactobia Moselyi* (VII R l. — IX 1,2 l.).
COLÉOPTÈRES : *Limnebius truncatellus* (IX RR. i).
DIPTÈRES : *Dicranomyia Strobli* (VIII 0,1 l.) — *Atrichopogon alveolatus* (VII R l.) — *Goniniella bavarica* (VII AC l.) — *Diamesa parva* (VII R l.) — *Dixa* sp. (VII R l.) — *Thaumalea major* (VII 0,5 ; VIII 0,1 ; IX 0,9 l.) — *Liponeura cinerascens* (VIII R l.n.) — *Hermione Paulettei* (VII 0,5 ; VIII 0,4 ; IX 2 l.n.) — *Atalanta appendiculata* (VII R l.).

Zone limimadicole.

DIATOMÉES : *Cymbella delicatula* (CC.) — *C. alpina* — *C. microcephala* — *C. Cesatii* — *C. norvegica* — *C. aequalis* — *C. similis* — *C. laevis* — *C. parva* — *C. aspera* — *Denticula tenuis* — *Tetracyclus rupestris* (CC.) — *Achnanthes flexella* — *Anomoeoneis zellensis* var. *linearis* — *A. exilis* — *Gomphonema intricatum* var. *pumila* et type — *G. longipes* var. *montium* fo. *suecica* — *Caloneis alpina* — *Navicula perpusilla* — *N. cryptocephala* — *Epithemia Muelleri* — *Eunotia arcus* — *E. praerupta* var. *inflata* — *Diatoma hiemale* type et var. *mesodon* — *Pinnularia gracillima* — *P. viridis* var. *rupestris* — *Diploneis ovalis* — *Fragilaria brevistriata* — *Melosira roeseana* — *Ceratoneis arcus* type et var. *linearis* — *Stauroneis obtusa* — *Nitschia angustata* var. *acuta*.
MYXOPHYCÉES : *Calothrix* sp. (CCC.) — *Scytonema* sp. (CCC.) — *Stigonema* sp. (fragments).
CHLOROPHYCÉES : *Oedogonium* sp. (R.) — *Cosmarium tetraophthalmum* (C.) — *C. holmiense* var. *integrum* — *C. hornavanense* (R.) — *C. speciosum* (R.) — *Staurastrum Meriani* (R.) — *Pediastrum integrum* (AR.).

RHIZOPODES : *Heleopera petricola* (R.) — *Difflugia* sp. (R.) — *Arcella* sp. (débris) (RR.).
OLIGOCHÈTES : *Lumbricus* sp. (VII R.).
HYDRACARIENS : *Panisopsis curvifrons* (VII AC) — *Lebertia tuberosa* (VII C.) — *L. lineata* (VII R) — *Panisus clypeolatus* (VII RR).
COPÉPODES : *Bryocamptus brygobates* (VII) — *Bryocamptus Zschokkei* (VII).
COLÉOPTÈRES : *Limnebius truncatellus* (IX R i).
DIPTÈRES : *Dicranomyia Strobli* (VIII 0,5 l.) — *Orimarga attenuata* (VIII R ; IX 1,5 l) — *Tipula subsignata* (IX R l) — *Palpomyia alticola* (VII l.n.) — *Culicoides gracilipes* (VIII R l) — *Ablabesmyia* sp. (VII C l) — *Goniniella bavarica* (VII R l) — *Pericoma trifasca* (VII 0,5 ; IX 1,2 l) — *Hermione locuples* (VII 0,3 l).

Zone bryomadicole.

Zone A — en bordure de la zone pétrimadicole — vitesse du courant supérieure à 2 cm/sec :

(*) M. le Dr W. DÖHLER det.

MOUSSES : *Cratoneuron glaucum* var. *irrigatum* — Certaines tiges ont une couverture d'Algues analogue à celle de la zone pétrimadicole.

TURBELLARIÉS : *Crenobia alpina* (VII AC).
COLÉOPTÈRES : *Atractelophorus glacialis* (IX R i.).
DIPTÈRES : *Dicranota subtilis* (VII 4 l.n.) — *Tipula goriziensis* (VII 1,2 l.) — *Diamesa parva* (VII, VIII) — *D.* sp. (VII) — *Eukiefferiella* sp. — *Metriocnemus hygropetricus* (VII) — *Discamptocladius* sp. (VII) — *Limnophyes prolongatus* (VIII) — *Paraphaenocladius impensus* (VIII) — *P.* sp. (VII) — *Rheorthocladius Dorieri* (VII) — *Tanytarsus* sp. (VIII) (en tout 69 l.n. de Chironomidae par 4 dm² en VII et 91 en VIII) — *Pericoma magniseta* (VII 121 l.n.) — *Atalanta appendiculata* (VII 0,5 l.).

Zone B — en bordure de la zone liminadicole — vitesse du courant inférieure à 5 mm/sec :

MOUSSES : *Fissidens adiantoides* — *Campylium stellatum* — *Mnium spinosum* — *Blindia acuta*.
HÉPATIQUES : *Plagiochila asplenioides* — *Preissia quadrata*.
Couverture d'Algues analogue à celle de la zone liminadicole.

La faune aquatique renferme tous les éléments signalés pour la faune liminadicole, à l'exception des Rhizopodes (non étudiés), de *Limnebius truncatellus* et des larves de *Orimarga attenuata*.

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

COLLEMBOLES : *Isotomurus alticolus* (VII, IX) — *Tomocerus flavescens* (VIII).
DIPTÈRES : *Tricyphona alticola* (VII) — *Porricondyla* sp. (VII) — *Phaeobalia inermis* (VII C.) — *Chamaedipsia alticola* (VII) — *Kowarzia tibiella* (IX) — *K. plectrum* (VII).

Gîte 5 : Villar d'Arène.

(Alpes — Massif du Pelvoux) A : 1600 m — O : NE — D — H : 6 m — S : schistes liasiques — Substratum en pente (10 à 15° avec la verticale), sauf en quelques aires très réduites. Nappe madicole alimentée par une source — Le 16.IX.1952 à 19 h, TA : 9°5 ; TE : 7°6 ; pH : 7,6 — Le 5.VII.1951 ; El : 4,5 — N^2O^5 : 0,5 — SO^4 : 66 — Ca : 72 — Mg : 12 — MOac : 0,5 — MOal : 0,2.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 5.VII.1951.

Zone petrimadicole.

DIATOMÉES : *Cymbella delicatula* (AC.) — *C. Cesatii* (R.) — *C. microcephala* (C.) — *C. affinis* (AC.) — *C. austriaca* (R.) — *C. Hustedtii* (R.) — *C. parva* (AR.) — *C. laevis* (R.). — *Diatoma hiemale* var. *mesodon* (RR.) — *Denticula tenuis* var. *frigida* (AC.) — *Tetracyclus rupestris* (RR.) — *Eunotia arcus* var. *fallax* (AR.) — *Navicula seminulum* (R.) — *N. cryptocephala* var. *veneta* (R.) — *N. mutica* (R.) — *Gomphonema parvulum* (R.) — *G. intricatum* var. *pumila* (AR.) — *Meridion circulare* (R.) — *Achnanthes flexella* (AC.) — *A. bryophila* (R.) — *A. minutissima* var.

Source : MNHN, Paris

cryptocephala (R.) — *Synedra amphicephala* (AR.) — *S. amphicephala* var. *austriaca* (AR.) — *Epithemia argus* var. *alpestris* (R.) — *Diploneis ovalis* (AR.) — *Rhopalodia parallela* (AR.) — *Pinnularia gracillima* (RR.) — *Nitzchia sinuata* (RR.) — *Caloneis alpestris* (RR.).
Myxophycées et Chlorophycées non étudiées.

Turbellariés : *Crenobia alpina* (0,2).
Hydracariens : (0,5).
Éphémères : *Baetis* l. *gemellus* (0,2 l.).
Plécoptères : *Nemura* sp. (R l.).
Trichoptères : *Halesus* sp. (0,3 l.) (*) — *Tinodes Zelleri* (2,5 l.).
Coléoptères : *Limnebius nitiduloides* (0,5 i) — *Laccobius scutellaris* (R i) — Dryopide (R l.).
Diptères : *Dicranomyia Strahli* (0,1 l.n.) — *Simulium* sp. (l.n. très localisées) — *Atrichopogon alveolatus* (2,5 l.n.) — *Diamesa latitarsis* (l.) — *D. Steinboecki* (l.) — *Eudactylocladius* sp. (IX l.n.) — Tanytarsiens (larves localisées dans aires verticales — en haut 8 larves de Chironomidae par 1 dm²) — *Dixa* sp. (0,3 l.n.) — *Thaumalea* sp. (0,4 l.) — *Pericoma trifasciata* (0,2 l.) — *Hermione pardalina* (0,3 l.).
Gastropodes : *Limnaea truncatula* (0,3) — *Columella inornata* (R.).

Zone limimadicole.

Diatomées : *Cymbella alpina* (AC.) — *C. microcephala* (C.) — *C. laevis* (R.) — *C. parva* (AC.) — *C. Cesatii* (AC.) — *C. aequalis* (AR.) — *C. delicatula* (AR.) — *Diploneis ovalis* (AR.) — *Synedra amphicephala* var. *austriaca* (AC.) — *Tetracyclus rupestris* (R.) — *Epithemia argus* var. *alpestris* (AC.) — *Nitschia sinuata* (AC.) — *N. amphibia* (R.) — *Rhopalodia parallela* (AC.) — *Eunotia arcus* var. *fallax* (AC.) — *Achnanthes flexella* (AR.) — *A. minutissima* var. *cryptocephala* (CC.) — *Denticula tenuis* var. *frigida* (AR.) — *Navicula bryophila* (R.) — *N. perpusilla* (R.) — *N. cryptocephala* (AR.) — *Gomphonema intricatum* var. *pumila* (AC.) — *G. constrictum* (R.) — *G. gracile* (AR.).
Myxophycées et Chlorophycées non étudiées.

Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* (R.).
Hydracariens : *Partnuniopsis curvifrons* — *Panisus clypeolatus* — *Lebertia depressastriata* — *L. guttata* — *Torrenticola pracerivalvata* — *Feltria Menzeli* — en moyenne 2 Hydracariens par 1 dm².
Copépodes : *Bryocamptus Zschokkei* (AC.).
Gammariens : *Gammarus pulex* (0,1).
Plécoptères : *Nemura* sp. (R l.).
Trichoptères : *Tinodes Zelleri* (0,2 l.).
Coléoptères : *Atractelophorus glacialis* (RR.) — *Laccobius scutellaris* (0,2 i) — *Limnebius nitiduloides* (2,3 i) — Dryopide (R l.).
Diptères : *Dicranomyia Strahli* (0,8 l.n.) — *Orimarga attenuata* (0,7 l.n.) — *Atrichopogon alveolatus* (R. l.) — *Palpomyia alticola* (2 l.) — *Culicoides gracilipes* (R l.) — Tanytarsiens (0,7 l.) — *Dixa* sp. (0,2 l.n.) — *Pericoma trifasciata* (R l.) — *Hermione pardalina* (0,5 l.) — *Tabanus* sp. (R l.) — *Kowarzia tibiella* (0,1 l.).
Gastropodes : *Limnaea truncatula* (0,7) — *Columella inornata* (0,2).

(*) M. le Dr W. Döhler det.

Source : MNHN, Paris

Zone bryomadicole.

MOUSSES : *Drepanocladius intermedius* — *Bryum affine* — *Bryum* sp. — *Philonotis calcarea.*

TURBELLARIÉS : *Crenobia alpina* (0,9).
OLIGOCHÈTES : *Eiseniella tetraedra* (0,4).
HYDRACARIENS : (4,5).
COPÉPODES : *Bryocamptus Zschokkei.*
GAMMARIENS : *Gammarus pulex* (0,5).
PLÉCOPTÈRES : *Nemora* sp. (1 l.).
TRICHOPTÈRES : *Halesus* sp. (0,2 l.).
COLÉOPTÈRES : *Atractelophorus glacialis* (R i) — *Laccobius scutellaris* (0,8 l.i.) — *Limnebius nitiduloides* (2 i.) — Dryopides (1,5 l.n.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia Strobli* (R l.n.) — *Culicoides gracilipes* (0,3 l.) — *Palpomyia alticola* (2,5 l.n.) — *Limnophyes prolongatus* — *Eukiefferiella* sp. — (en tout 2 larves de Chironomidae par 4 dm²) — *Hermione pardalina* (0,6 l.) — *Tabanus* sp. (R l.) — *Kowarzia tibiella* (R l.).
GASTROPODES : *Columella inornata* (0,3).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

COLLEMBOLES : *Isotomurus alticolus* (VII).
COLÉOPTÈRES : *Peryphus genicutatus* (VII) — *Lesteva monticola* (IX) — *Atheta hygrotopora* (VII).
DIPTÈRES : *Atalanta appendiculata* (VII, VIII) — *Bergenstammia nudipes* var. *hutereti* (VII) — *Dolichopus ungulatus* (VII CC.) — *D. melanopus* (VIII) — *Hercostomus inornatus* (VII) — *Xiphandrium albomaculatum* (VII) — *Tachytrechus transitorius* (VIII) — *Campsicnemus umbripennis* (VII et VIII CC.).

Gîte 6 : Galerie du Grand-Clot.

(Alpes — Massif du Pelvoux — en bordure de la route de Bourg d'Oisans à La Grave) A : 1400 *m* — O : S — D — H : 1 *m* — S : schistes granitisés — L'eau sort de fentes de la roche — Epais dépôt calcaire, friable en surface, dans la zone limnimadicole — Débit très constant — Le 17.IX.1952 à 10 h 30 ; TA : 14°,5 ; TE : 12° dans zones à l'ombre et 21° dans zones au soleil ; pH : 7,9, pour une température de l'eau de 12° — Le 12.VIII.1951 ; Ca : 15 ; Mg : 6,5 ; MOac : 0,4 ; MOal : 0,8.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 12.VIII.1952.

Zone pétrimadicole.

DIATOMÉES : *Nitzschia sinuata* — *N. denticulata* — *Navicula cryptocephala* — *N. contenta* fo. *biceps* — *Mastogloia Grevillei* — *Gomphonema intricatum* var. *pumila* — *G. gracile* — *Eunotia arcus* — *E. praerupta* — *Fragillaria brevistriata* — *Caloneis alpestris* — *C. bacillum* var. *Cymbella delicatula* — *C. alpina* — *C. Cesatii* — *C. austriaca* — *C. parva* — *C. laevis* — *Synedra ulna* var. *oxyrhynchus* — *S. amphicephala* var. *austriaca* — *Tetracyclus rupestris* — *Anomoeoneis exilis* — *Denticula*

Source : MNHN, Paris

tenuis — *Rhopalodia parallela* — *Achnanthes flexella* — *A. trinodis* — *A. minutissima* — *Ceratoneis arcus* — *Epithemia Muelleri* — *E. argus*.
Myxophycées : *Scytonema* sp. (C.).
Chlorophycées : *Zygnema* sp., stérile (CCC.) — *Cosmarium holmiense* var. *integrum* (R.) — *C. speciosum* (R.) — *C. laeve* (R.) — *C. Botrytis*, forme (RR.) — *Pediastrum integrum* (RR.) — *Oocystis solitaria*, forme (R.).

Rhizopodes : *Trinema enchelys* (IX RR.).
Turbellariés : *Crenobia alpina* (0,2) très localisés.
Plécoptères : *Nemoura* sp. (l.).
Trichoptères : *Tinodes Zelleri* (1,1 l.) — *Stactobia Eatoniella* (1,2 l.n.) — *S. Moselyi* (13 l.n.) — *Wormaldia* sp. (R l.).
Coléoptères : *Anacaena globulus* (0,1 l — 0,3 i) — *Laccobius scutellaris* (0,4 i).
Diptères : *Dicranomyia Strobli* (0,7 l.) — *Simulium* sp. (larves nombreuses, mais très localisées) — *Atrichopogon albovolutus* (R l.) — *Goniniella bavarica* (0,8 l.) — Orthocladiinae (0,3 l.) — *Thaumalea Verralli* (0,8 l.) — *Pericoma crypta* (R l.) — *Hermione pardalina* (1,1 l.) — *H. pygmaea* (0,2 l.).
Gastropodes : *Limnaea truncatula* (0,4).

Zone limimadicole.

Diatomées : *Nitzschia sinuata* — *Synedra ulna* var. *oxyrhynchus* — *S. amphicephala* var. *austriaca* — *Rhopalodia parallela* — *Denticula tenuis* — *Mastogloia Grevillei* — *M. Smithii* var. *lacustris* — *Achnanthes flexella* — *Meridion circulare* — *Cymbella microcephala* type et var. *robusta* — *C. Cesatii* — *C. hybrida* — *C. delicatula* — *C. alpina* — *Epithemia argus* — *E. Muelleri* — *Navicula microcephala* — *N. perpusilla* — *Caloneis alpestris* — *C. bacillum* var. ? — *Gomphonema gracile* — *G. intricatum* var. *pumila* — *Diploneis ovalis* type et var. *oblongella*.
Myxophycées (*) : *Chroococcus pallidus* (CC.) — *Nostoc* sp. (CC.).
Chlorophycées (*) : *Zygnema* sp. (CC.) — *Microcystis* sp. (CC.).

Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* (0,3).
Hydracariens : *Panisopsis curvifrons* (R.) — *Panisus clypeolatus* (0,2).
Copépodes : *Bryocamptus bryobates*.
Ostracodes : *Erpetocypris hygropetricus* (2).
Trichoptères : *Ernodes articularis* (0,1 l.) — *Beraea maurus* (R l.) — *Tinodes Zelleri* (0,4 l.) — *Stactobia Eatoniella* (2,2 l.n.) — *S. Moselyi* (3 l.n.).
Coléoptères : *Anacaena globulus* (0,6 l. — 0,4 i) — *Laccobius scutellaris* (0,8 l. — 0,8 i) — *Limnebius nitiduloides* (R i) — *Eubria palustris* (R l.).
Diptères : *Dicranomyia Strobli* (0,5 l.) — *Geranomyia caloptera* (0,8 l.) — *Orimarga attenuata* (0,3 l.) — *Alloeotomyia pallida* (R l.) — *Palpomyia* sp. (0,2 l.) — *Goniniella bavarica* (1,8 l.n.) — *G.* gr. *acuta* (IX l.) — *Ablabesmyia binotata* (l.) — *Paraphaenocladius* sp. (R l.) — *Microspectra* sp. (IX l.) — *Pericoma crypta* (1,6 l.) — *Hermione nubilis* (0,1 l.) — *H. locuples* (R l.) — *H. pardalina* (0,5 l.) — *H. pygmaea* (1,6 l.) — *Tabanus* sp. (0,1 l.).
Gastropodes : *Limnaea truncatula* (0,6) — *Succinea elegans* (0,1).

(*) M. le Professeur P. Van Oye det.

Source : MNHN, Paris

Zone bryomadicole.

Mousses : *Cratoneuron glaucum* var. *falcatum* — *Philonotis calcarea* — *Gymnostomum rupestre* — *Hymenostylium curvirostre*.

Turbellariés : *Crenobia alpina* (0,3).
Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* (0,8).
Hydracariens : *Panisopsis curvifrons* — *Panisus clypeolatus*.
Copépodes : *Bryocamptus bryobates*.
Ostracodes : *Erpetocypris hygropetricus* (3).
Plécoptères : *Nemura* sp. (0,1 l.).
Trichoptères : *Ernodes articularis* (0,2 l.) — *Beraea maurus* (R l.) — *Wormaldia* sp. (R l.).
Coléoptères : *Anacaena globulus* (0,8 l. — 1 i.) — *Laccobius scutellaris* (0,9 i. — 0,2 l.).
Diptères : *Dicranomyia Strobli* (0,2 l.n.) — *Palpomyia* sp. (0,3 l.) — *Gowiniella bavarica* (0,5 l.) — *Hermione pardalina* (0,7 l.) — *H. pygmaea* (0,6 l.) — *Tabanus* sp. (0,2 l.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

Acariens : *Johnstoniana errans* (VIII) — *Platytrombidium sylvaticum* (VIII).
Diptères : *Adelphomyia senilis* (VIII) — *Orimargula alpigena* (VIII) — *Trichocladius alpestris* (VIII) — *Micropsectra praecox* (VIII) — *M.* n. sp. (VIII) — *Kowarzia tibiella* (IX) — *Liancalus virens* (VIII, IX) — *Hercostomus exarticulatus* var. *alpestris* (VIII).

Gîte 7 : Ruisseau de la Fayolle.

(Alpes — Massif du Pelvoux — en bordure de la route de La Chapelle-en-Valjouffrey à Valsenestre) A : 1220 m — O : SE — MO — H : 50 cm — S : schistes granitisés — Épais dépôt calcaire, friable en surface, dans la zone liminadicole — L'eau sort de fentes de la roche — Nappe à débit très constant — Le 23.IX.1952 à 17 h. TA : 10° — TE : 10°,5 ; pH : 7,3.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 23.IX.1952.

Zone pétrimadicole.

Diatomées : *Synedra ulna* var. *oxyrhynchus* — *S. amphicephala* var. *austriaca* — *Cymbella alpina* — *C. microcephala* — *C. cymbiformis* — *C. delicatula* — *C. Cesatii* — *C. affinis* — *C. laevis* — *Denticula tenuis* — *Mastogloia Grevillei* — *Tetracyclus rupestris* — *Rhopalodia parallela* — *Eunotia arcus* — *Achnanthes flexella* — *A. affinis* — *Fragilaria pinnata* — *F. brevistriata* — *Navicula perpusilla* — *N. cryptocephala* — *N. disjuncta* — *Epithemia argus* — *E. Muelleri* — *Nitzschia sinuata* — *N. fonticola* — *N. denticula* — *N. hantzschiana* — *Caloneis alpina* — *C. bacillum* var. — *Diatoma hiemale* var. *mesodon* — *Pinnularia gracillima* — *Cocconeis placentula* — *C. disculus* — *Diploneis ovalis* — *Gomphonema gracile* — *G. lanceolatum* — *Hantzschia amphioxys* fo. *capitata*.
Myxophycées : *Nostoc* sp. (C.) — Chroococcacées (AC.).

CHLOROPHYCÉES : *Spirogyra* sp. (CCC.) — *Cosmarium laeve* (R.) — *C. speciosum* (C.) — *C. tetraophtalmum* (C.).

RHIZOPODES : *Centropyxis aculeata* (C.) — *Paraquadrula irregularis* (R.) — *Euglypha denticula* (R.) — *Tracheleuglypha dentata* (R.).
TRICHOPTÈRES : *Tinodes Zelleri* (3 l.) — *Stactobia Moselyi* (5,6 l.n.).
COLÉOPTÈRES : *Anacaena globulus* (0,4 l. — 1,3 i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia mitis* (0,3 l.) — *Simulium* sp. (quelques larves très localisées) — *Eudactylocladius bipunctellus* (VII n.) — *Thaumalea Verralli* (0,5 l.) — *Hermione Pandellei* (VII 0,3 l.).
GASTÉROPODES : *Limnaea truncatula* (0,4).

Zone limimadicole.

DIATOMÉES non étudiées.
MYXOPHYCÉES : *Nostoc* sp. (CCC.).
CHLOROPHYCÉES : *Spirogyra* sp. (C.) — *Cosmarium laeve* (R.) — *C. speciosum* (R.) — *C. vexatum* (R.) — *C. tetraophtalmum* (C.) — *Staurastrum Meriani* (C.).

RHIZOPODES : *Centropyxis aerophila*, forme (C.) — *Hyalosphenia elegans* (R.) — *Paraquadrula irregularis* (AR.) — *Nebela symmetrica* (R.)
OLIGOCHÈTES : *Eisenia rosea*.
HYDRACARIENS : *Panisopsis curvifrons* (VII, 0,1).
COPÉPODES : *Paracyclops fimbriatus* (AR.).
TRICHOPTÈRES : *Ernodes articularis* (R l.) — *Tinodes Zelleri* (0,9 l.) — *Stactobia Moselyi* (0,9 l.n.).
COLÉOPTÈRES : *Anacaena globulus* (0,6 l.) — *Limnebius truncatellus* (R i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia mitis* (0,5 l.) — *Geranomyia caloptera* (VII 0,6 l.) — *Orimarga attenuata* (2 l.) — *Tipula* sp. (R l.) — *Palpomyia* sp. (0,4 l.n.) — *Pararricotopus niger* (VII l.) — *Paraphaenocladius impensus* (VII l.) (larves de Chironomidae assez rares) — *Pericoma crypta* (1,2 l.) — *Hermione pardalina* (VII R l.) — *H. pygmaea* (VII R l.) — *Tabanus* sp. (0,3 l.).
GASTÉROPODES : *Limnaea truncatula* (0,2).

Zone bryomadicole.

MOUSSES : *Drepanocladus intermedius*.

TRICHOPTÈRES : *Ernodes articularis* (R l.).
COLÉOPTÈRES : *Anacaena globulus* (0,8 l. ; 0,7 i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia mitis* (0,1 l.) — *Tipula* sp. (0,2 l.) — *Palpomyia* sp. (2 l.) — *Hermione pardalina* (VII R l.) — *Tabanus* sp. (0,2 l.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

ACARIENS : *Episeius major* (VII).
COLLEMBOLES : *Isotomurus alticolus* (VII) — *Tomocerus minor* (VII).
TRICHOPTÈRES : *Tinodes aureola* ; de nombreuses larves de cette espèce ont été récoltées dans un gîte madicole éloigné de 100 m environ et n'hébergeant aucune larve de *T. Zelleri*.
COLÉOPTÈRES : *Stenus guttula* (VII).
DIPTÈRES : *Tipula maxima* (VII) — *T. magnicauda* (VII) — *Kowarzia ti-*

Source : MNHN, Paris

bella (VII C.) — *Hercostomus nigrilatus* (VII) — *Hypophyllus obscurellus* (VII) — *Sphyrotarsus Hesseli* (VII) — *Campsicnemus umbripennis* (VII).

Gîte 8 : Saint-Nizier du Moucherotte.

(Alpes — Massif du Vercors — en bordure de la route de Saint-Nizier à Villard-de-Lans) A : 1200 m — O : SW — MO — H : 50 cm — S : poudingues du Miocène marin — Epais dépôt calcaire, friable en surface, dans la zone limimadicole — L'eau sort de fentes de la roche — Débit constant la plus grande partie de l'année, mais, de juillet à octobre, le gîte est assez réduit — Le 8.IX.1952 à 11 h 30, TA : 11°,5 ; TE : 10°5 ; pH : 7,8 — Le 29.VIII.1951, Cl : 1,7 ; N^2O^5 : traces ; SO^4 : 1 ; Ca : 76 ; Mg : 7,5 ; MOac : 0,5 ; MOal : 0,4.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 27.VI.1951.

Zone pétrimadicole.

DIATOMÉES : *Epithemia argus* var. *alpestris* (AR.) — *Cymbella microcephala* (R.) — *C. microcephala* var. *robusta* (RR.) — *C. laevis* (RR.) — *Achnanthes minutissima* var. *cryptocephala* (AC.) — *Rhopalodia parallela* (AC.) — *Gomphonema parvulum* (R.) — *G. parvulum* var. *micropus* (R.) — *G. intricatum* var. *pumila* (R.) — *Nitzschia sinuata* (R.) — *N. denticula* (RR.) — *Synedra ulna* var. *oxyrhynchus* (AC.) — *Eunotia arcus* var. *fallax* (AR.) — *Diploneis ovalis* var. *oblongella* (R.) — *Pinnularia gracillima* (RR.) — *P. borealis* (RR.) — *Meridion circulare* (RR.).
CHLOROPHYCÉES : *Cosmarium holmiense* var. *integrum* (RR.) — *C. speciosum* (C.) — *C. subquadratum* (R.) — *C. impressulum* (R.) — *C. didymochondrum* (R.) — *Oocystis solitaria*, forme (CC.).

RHIZOPODES : *Euglypha ciliata* (R.) — *Hyalosphenia elegans* (R.) — *Heleopera petricola* (forme) — *Centropyxis Kahli* (R.).
TRICHOPTÈRES : *Tinodes Zelleri* (0,1 l.) — *Stactobia eatoniella* (0,1 l.).
COLÉOPTÈRES : *Anacaena globulus* (0,2 l.).
DIPTÈRES : *Limnophyes prolongatus* (l.) — *Metriocnemus hygropetricus* (l.n.) — *Protenthes nilipennis* (l.) — (larves de Chironomidae communes en juin, rares en août et septembre) — *Thaumalea* sp. (0,1 l.) — *Pericoma trifasciata* (IX 0,1 l.) — *P. pseudexquisita* (0,2 l.) — *P. Bertrandi* (0,1 l.) — *Hermione formosa* (0,2 l.) — *H. pardalina* (0,1 l.) — *H. pygmaea* (0,4 l.) — *Limnophila nirens* (R l.).
GASTROPODES : *Cochlicopa lubrica* (0,2).

Zone limimadicole.

DIATOMÉES : *Rhopalodia parallela* (C.) — *R. gibba* (AC.) — *Diploneis ovalis* (AR.) — *D. ovalis* var. *oblongella* (R.) — *Nitzschia sinuata* (C.) — *Epithemia argus* var. *alpestris* (AC.) — *Cymbella leptoceros* var. *lapponica* (A.R.) — *C. alpina* (R.) — *C. aequalis* (AC.) — *C. microcephala* (AC.) — *C. microcephala* var. *robusta* (AC.) — *C. laevis* (R.) — *Achnanthes minutissima* (AC.) — *A. minutissima* var. *microcephala* (AC.) — *Navicula mutica* var. *Cohnii* (R.) — *Fragilaria pinnata* (AR.) — *F. brevistriata*

Source : MNHN, Paris

var. *inflata* (AR.) — *Synedra ulna* var. *oxyrhynchus* (AR.) — *Gomphonema parvulum* (R.) — *G. lanceolatum* — *Pinnularia borealis* (RR.) — *P. gracillima* (AR.) — *P. esox* (RR.) — *P. subsolaris* — *P. viridis* var. *sudetica* (RR.).
Myxophycées et Chlorophycées non étudiées.

Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* (0,1).
Copépodes : *Bryocamptus Zschokkei* (AC.).
Trichoptères : *Ernodes articularis* (0,1 l.) — *Tinodes Zelleri* (R l.) — *Stactobia eatoniella* (1,1 l.).
Coléoptères : *Anacaena globulus* (0,3 i.).
Diptères : *Geranomyia caloptera* (0,2 l.) — *Orimarga attenuata* (1,2 l.) — *Tipula lateralis* (0,1 l.) — *T. Nielseni* (IX 0,1 l.) — *Dasyhelea* sp. (0,2 l.n.) — *Palpomyia* sp. (0,9 l.n.) — *Metriocnemus hygropetricus* (0,3 l.n.) — *Ablabesmyia* sp. (IX 0,2 l.) — *Pericoma lucifuga* (1,3 l.) — *P. trifasciata* (IX R l.) — *P. pseudexquisita* (R l.) — *Hermione analis* (0,5 l.) — *H. formosa* (0,3 l.) — *H. pardalina* (R l.) — *H. pygmaea* (0,1 l.) — *Tabanus* sp. (0,2 l.) — *Phaeobalia inermis* (R l.) — *Liancalus virens* (0,1 l.) — *Anthomyiné* (R l.).
Gastéropodes : *Cochlicopa lubrica* (0,3).

Zone bryomadicole.

Mousses : *Cratoneuron glaucum* — *Eucladium verticillatum* — *Webera* sp.
Hépatiques : *Pellia Fabbroniana*.

Turbellariés : *Crenobia alpina* (0,1).
Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* (0,8).
Copépodes : *Bryocamptus Zschokkei* (AC.).
Trichoptères : *Ernodes articularis* (0,2 l.).
Coléoptères : *Anacaena globulus* (0,1 — IX 0,1 i.).
Diptères : *Tipula lateralis* (0,3 l.n.) — *T. Nielseni* (IX 0,3 l.) — *Palpomyia* sp. (1,2 l.n.) — *Pericoma pseudexquisita* (0,2 l.) — *Hermione pardalina* (0,2 l.) — *H. pygmaea* (0,2 l.) — *Tabanus* sp. (0,1 l.) *Liancalus virens* (R l.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

Collemboles : *Tomocerus minor* (VII, IX).
Coléoptères : *Peryphus brunnicornis* (IX) — *Lesteva longicornis* (VI) — *Hypomedon melanocephalus* (VI, VII) — *Lathrobium longulum* (VI) — *L. angustatum* (IX).
Diptères : *Gonomyia tenella* (VIII) — *Tipula flavescens* (VI) — *Dolichocephala ocellata* (VI) — *Tachista arrogans* (VII) — *Hercostomus exarticulatus* (VIII) — *Hypophyllus crinipes* (VII) — *Xiphandrium pectinatum* (VI) — *Neurigona* sp. (VII).

Gîte 9 : Cascade de la Barthe.

(Auvergne — Massif du Sancy) A : 1190 m — O : S.SE — D — H : 14 m — S : basalte pliocène — L'eau provient de la tourbière de la Barthe à *Sphagnum compactum* DC. ; elle est collectée par le ruisseau de Neufont qui tombe en cascade au « saut de la Barthe ». Le gîte a été choisi

Source : MNHN, Paris

en bordure de la chute et sur la rive droite. — Le 29.VIII.1953 à 10 h 35 ; TA : 20°,8 ; TE : 18°,5 ; pH : 7,3 ; Cl : 2,5 ; N^2O^5 : 3 ; SO^4 : 4 ; Ca : 3 ; Mg : 0,7 ; MOac : 2,2 ; MOal : 1,2. Les Algues n'ont pas été étudiées ici ; on est prié de se reporter aux travaux de E. MANGUIN sur des gîtes comparables.

FAUNE AQUATIQUE LE 29.VIII.1953.

Zone pétrimadicole.

HIRUDINÉES : *Herpobdella* sp. (R.).
HYDRACARIENS : *Panisopsis Thori* (CC.).
TRICHOPTÈRES : *Ernodes articularis* (0,1 l.) — *Tinodes assimilis* (0,4 l.) — *Stactobia Moselyi* (2,5 l.n.).
COLÉOPTÈRES : *Anacaena globulus* (0,2 i.) — *Ochthebius metallescens* (R. i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia Strobli* (0,4 l.n.) — *Heptagyia punctulata* (CC. l.) — *Eudactylocladius* cf. *hygropetricus* (l.) — *Thaumalea Verralli* (0,9 l.) — *Pericoma atra* (0,4 l.) — *P. pseudexquisita* (0,1 l.) — *Hermione Pandellei* (1,1 l.).
GASTROPODES : *Ancylastrum fluviatile* (1,5) — *Limnaea truncatula* (1,2).

Zone limimadicole.

OLIGOCHÈTES : *Eiseniella tetraedra* (0,5).
HIRUDINÉES : *Herpobdella* sp. (0,2).
HYDRACARIENS : *Panisopsis Thori* (CC.).
COPÉPODES : *Bryocamptus pygmaeus* (C.).
TRICHOPTÈRES : *Ernodes articularis* (0,2 l.).
COLÉOPTÈRES : *Anacaena globulus* (0,3 i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia Strobli* (0,2 l.) — *Palpomyia* sp. (0,2 l.) — *Limnophyes prolongatus* (C. l.) — *Paraphaenocladius impensus* (l.) — *Goundiella bavarica* (l.) — (en tout 18 l. de Chironomidae par 4 dm²) — *Pericoma atra* (1,9 l.n.) — *P. pseudexquisita* (0,2 l.) — *Hermione Pandellei* (0,1 l.).
GASTROPODES : *Limnaea truncatula* (0,4).

Zone bryomadicole.

MOUSSES : *Plagiothecium silvaticum* — *Mnium rostratum* — *Brachythecium rivulare*.
HÉPATIQUES : *Pellia epiphylla* — *Marchantia polymorpha*.

OLIGOCHÈTES : *Eiseniella tetraedra* (1).
HIRUDINÉES : *Herpobdella* sp. (0,1).
HYDRACARIENS : *Panisopsis Thori*.
COPÉPODES : *Bryocamptus pygmaeus*.
TRICHOPTÈRES : *Ernodes articularis* (1,2 l.).
COLÉOPTÈRES : *Anacaena globulus* (0,6 i.) — *Ochthebius metallescens* (0,1 i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia Strobli* (0,6 l.n.) — *Tipula* sp. (0,3 l.) — *Palpomyia* sp. (0,4 l.) — *Culicoides* sp. (R. l.) — *Limnophyes prolongatus* (l.) — *Paraphaenocladius impensus* (l.) — *Goundiella bavarica* (l.) — (en tout 9 l. de Chironomidae par 4 dm²) — *Pericoma pseudexquisita* (1, 8 l.n.) — *Atalanta nigra* (R. l.n.) — *Phytomyza tenebricosa* (3 l.n., parasite de *Pellia epiphylla*) — *Hydrellia griseola* (0,9 l.n.).

Source : MNHN, Paris

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

ACARIENS : *Eugamasus* sp. (ou *Parasitus* sp.) (C.).
COLÉOPTÈRES : *Stenus Guynemeri* — *Myllaena gracilicornis*.
DIPTÈRES : *Metriocnemus hygropetricus* — *Atalanta appendiculata* — *Tachista arrogans* — *Dolichopus atripes* — *Liancalus virens* — *Musidora tristis*.

Gîte 10 : Besse-en-Chandesse.

(Auvergne — Massif du Sancy — Barrage de 1 m de haut sur la *Couze* Pavin en face de la Station Biologique) A : 1080 m — O : S.SE — D — H : 0 m — S : mur formé essentiellement de blocs de basalte pléistocène — Débit variable — Plusieurs fois par an, le gîte est mis à sec — Le 28.VIII.1953 à 16 h ; TA : 19°,8 ; TE : 17° ; pH : 7,3. La zone limnimadicole est réduite à de minuscules îlots et sa faune n'est pas mentionnée. Les Algues n'ont pas été étudiées.

FAUNE AQUATIQUE LE 28.VIII.1953.

Zone pétrimadicole.

HYDRACARIENS : *Panisopsis Thori* — *Partnunia Steinmanni*.
TRICHOPTÈRES : *Micrasema* ? (fourreaux vides très nombreux et localisés).
COLÉOPTÈRES : *Orthebius metallescens* (0,8 i.) — *Dryops auriculatus* 0,1 l.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia Strobli* (1 l.n.) — *Gonomyia forcipata* (0,1 l.) — *Tipula lateralis* (R. l.) — *Forcipomyia arvernensis* (0,8 l.) — *Atrichopogon trifasciatus* (2,5 l.) — *Limnophyes prolongatus* (23 l.n.) — *Gauiniella bavarica* (0,6 l.) — *Pericoma pseudexquisita* (1,2 l.) — *Liancalus virens* (0,1 l.) — *Melanochelia riparia* (0,2 l.).
GASTROPODES : *Limnaea truncatula* (4,4).

Zone bryomadicole.

MOUSSES : *Philonotis fontana* — *Hygroamblystegium fluviatile*.

OLIGOCHÈTES : *Eiseniella tetraedra* (3,5).
HYDRACARIENS : *Panisopsis Thori* — *Partnunia Steinmanni*.
COLÉOPTÈRES : *Orthebius metallescens* (0,5 i.) — *Dryops auriculatus* (0,2 l.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia Strobli* (1,3 l.n.) — *Tipula lateralis* (0,9 l.n.) — *Forcipomyia arvernensis* (4,7 l.) — *Dasyhelea arvernensis* (62 l.n.) — *Limnophyes prolongatus* (l.n.) — *Paraphaenocladius impensus* (l.) — *Metriocnemus hygropetricus* (l.) — *Gauiniella bavarica* (l.) — (en tout 133 l.n. de Chironomidae par 4 dm²) — *Pericoma pseudexquisita* (2,5 l.n.) — *Liancalus virens* (0,3 l.) — *Campsicnemus curvipes* (0,1 l.) — *Melanochelia riparia* (3,4 l.n.).
GASTROPODES : *Limnaea truncatula* (0,4).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

ACARIENS : *Episeius* cf. *major*.
COLÉOPTÈRES : *Anchus ruficornis*.

Source : MNHN, Paris

Diptères : *Atrichopogon Olivieri* — *Paracricotopus niger* (C.) — *Eudactylocladius* cf. *hygropetricus* — *Heptagyia punctulata* — *Trichocladius* sp. — *Ablabesmyia melanops* — *Gowinella attenuata* — *Polypedilum* sp. — *Velachela stigmatica* — *Atalanta appendiculata* (C.) — *A. nigra* (C.) — *Coryneta arvernensis* — *Dolichopus atripes* — *D. ungulatus* — *Ludovicius aureus* — *Campsicnemus armoricanus* — *Sympycnus annulipes* — *S. cirrhipes* var. *pallatus* — *Leptocera humida* — *Napaea quadripunctata* (AC.) — *Hydrellia griseola*.

Gîle 11 : Cascade de Vaucoux.

(Auvergne — Massif du Sancy — non loin de la route de Besse-en-Chandesse à Compains) — A : 1020 m — O : NE — AO — H : 18 m — S : basalte pléistocène. Gîle sur la rive gauche de « la Ribeyre » en bordure de la cascade. Débit variable, mais nombreux îlots madicoles permanents. Le 1.IX.1953, pH : 7,1. Les Algues n'ont pas été étudiées.

FAUNE AQUATIQUE LE 1.IX.1953.

Zone pétrimadicole.

Trichoptères : *Micrasema ?* sp. (AC, très jeunes larves et fourreaux vides groupés en faisceaux) — *Wormaldia* sp. (R l.) — *Tinodes assimilis* (0,9 l.) — *Stactobia Moselyi* (4 l.n.).
Coléoptères : *Anacaena globulus* (0,2 i) — *Laccobius scutellaris* (0,1 i.) — *Hydraena producta* (R i.).
Diptères : *Dicranomyia Strobli* (0,2 l.) — *Tipula* sp. (R l.) — *Heptagyia punctulata* (8,1 l.) — *Thaumalea Verralli* (0,9 l.) — *Pericoma atra* (2,7 l.) — *P. pseudexquisita* (0,6 l.).
Gastéropodes : *Ancylastrum fluviatile* (0,5) — *Limnaea truncatula* (0,2).

Zone limimadicole.

Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* — *Dendrobaena subrubicunda*.
Trichoptères : *Micrasema ?* sp. (R. l.) — *Beraea maurus* (0,1 l.).
Coléoptères : *Anacaena globulus* (0,1 i.) — *Laccobius scutellaris* (R l. — 0,3 i).
Diptères : *Dicranomyia Strobli* (0,2 l.) — *Tipula* sp. (0,2 l.) — Orthocladiinae (0,2 l.) — *Pericoma atra* (0,6 l.) — *P. pseudexquisita* (0,2 l.).
Gastéropodes : *Limnaea truncatula* (R.).

Zone bryomadicole.

Zone A — Vitesse du courant supérieure à 2 cm/sec.

Mousses : *Brachythecium rivulare*.

Diptères : *Tipula goriziensis* (0,5 l.) — Orthocladiinae (1,7 l.n.) — *Melanochelia riparia* (0,9 l.n.).

Zone B — Vitesse du courant inférieure à 1 cm/sec.

Mousses : *Philonotis capillaris* — *Thamnium alopecurum*.
Hépatiques : *Pellia epiphylla*.

Source : MNHN, Paris

OLIGOCHÈTES : *Eiseniella tetraedra* — *Dendrobaena subrubicunda.*
TRICHOPTÈRES : *Beraea maurus* (0,1 l.).
COLÉOPTÈRES : *Anacaena globulus* (0,1 i) — *Laccobius scutellaris* (0,5 i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia Strobli* (0,3 l.) — *Tipula* sp. (0,5 l.) — Orthocladiinae (4,5 l.) — *Pericoma pseudexquisita* (3,2 l.n.) — *Phytomyza tenebricosa* (0,9 l.n., parasite de *Pellia epiphylla*).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

COLÉOPTÈRES : *Stenus Guynemeri* — *Dianous coerulescens* — *Quedius auricomus.*
DIPTÈRES : *Metachela stigmatica* — *Atalanta appendiculata* — *Philolutra Bohemani* — *Tachista arrogans* — *Campsicnemus armatus.*

Gîte 12 : Gorges du Bruyant.

(Alpes — Massif du Vercors. Le Bruyant est un affluent du Furon) A : 1000 m — O : NE — TO — S : calcaires à silex du Sénonien — Gîte situé sur une des parois d'un défilé ; il est ombragé par des hêtres. Une clarté diffuse atteint ce gîte quelques heures chaque matin et tout particulièrement en hiver, quand les hêtres sont défeuillés. L'eau provient d'un ruisseau qui aboutit au sommet de la falaise et tombe de plus de 15 m de haut ; le ruisseau a un débit très irrégulier, mais, comme le gîte est situé sur une paroi en retrait, l'épaisseur de sa nappe d'eau ne dépasse jamais 2 mm. Ce gîte s'assèche complètement chaque année, parfois un mois entier et généralement en août ou septembre. La zone pétrimadicole est assez réduite et sa flore est composée de Diatomées et de Protococcales. Presque partout le rocher est recouvert d'un dépôt calcaire friable, blanchâtre et dont l'épaisseur dépasse rarement 1 cm. Il n'y a pas de zone bryomadicole. Le 14.IX.1952 à 16 h, TA : 10°,5 ; TE : 13°5 ; pH : 7,8 — Le 29.VIII.1951 ; Cl : 1 ; N^2O^5 : traces ; SO^4 : traces ; Ca : 10 ; Mg : 5 ; MOac : 0,5 ; MOal : 0,1.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES.

Zone pétrimadicole.

LE 29.VIII.1951 :

DIPTÈRES : *Dicranomyia mitis* (0,2 l.) — *Tipula Nielseni* (0,1 l.) — *Limnophyes prolongatus* (0,1 l.) — *Thaumalea Verralli* (0,1 l.) — *T. nigra* (0,2 l.) — *Pericoma lucifuga* (0,5 l.) — *P. pseudexquisita* (0,1 l.) — *Hermione pardalina* (0,1 l.).

Zone limimadicole.

LE 27.VI.1951 :

DIATOMÉES : *Navicula contenta* fo. *biceps* (AC.) — *N. perpusilla* (AC.) — *N. mutica* var. *Cohnii* (R.) — *Cymbella microcephala* var. *robusta* (C.) — *C. laevis* (CC.) — *C. aequalis* (R.) — *C. Hustedtii* (AR.) — *Rhopalodia parallela* (AR.) — *Diploneis ovalis* (R.) — *Gomphonema parvulum* (R.) — *Diatoma hiemale* var. *mesodon* (R.) — *Denticula tenuis* (R.) — *Syn-*

Source : MNHN, Paris

dra ulna var. *oxyrhynchus* (AC.) — *Fragilaria brevistriata* var. *inflata* (AR.) — *Meridion circulare* — *Nitzschia sinuata* (R.) — *Achnanthes minutissima* (AC.) — *A. hygrophila* (C.).
Myxophycées : *Chroococcus turgidus* (CC.) — *Microcystis aeruginosa* (C.).

LE 29.VIII.1951 :

Diptères : *Dicranomyia mitis* (0,6 l.n.) — *Dicranota* sp. (R. l.) — *Tipula Nielseni* (0,2 l.) — *Dasyhelea* sp. (0,1 l.) — *Gowiniella bavarica* (1,8 l.n.) — *Tanytarsus* sp. (VI l.) — *Eukiefferiella* sp. (l.) — *Limnophyes prolongatus* (l.) — *Thaumalea Verralli* (0,1 l.n.) — *T. nigra* (1,0 l.n.) — *Pericoma lucifuga* (0,8 l.) — *P. pseudexquisita* (0,1 l.) — *Hermione pardalina* (0,2 l.) — *Plaeobadia inermis* (R l.n.).
Gastéropodes : *Clausilia parvula* (VII R.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

Collemboles : *Orchesella villosa* (VI, VIII).
Diptères : *Elliptera omissa* (VI) — *Tipula benesignata* (VIII) — *Thaumalea serrata* (VIII) — *T. braguati* (VIII) — *T. Bezzii* (VIII) — *Pericoma nugax* (VI) — *Kowarzia barbatula* (VI) — *K. tibiella* (VII) — *Hydrodromia Wesmaeli* (XI) — *Atalanta nigra* (VII).

Gîte 13 : Gorges d'Engins.

(Alpes — Massif du Vercors) — A : 1000 m — O : E — Découvert, mais seulement en partie — H : 50 cm — S : calcaires à silex du Sénonien — L'eau sort d'une fente de la roche. Ce gîte s'assèche en août ou en septembre chaque année ; toutefois, une étroite zone bryomadicole reste au moins humide. D'autre part, ce gîte demeure toujours en relation avec le torrent « le Furon ». Débit très constant en période humide. Le 11.IX.1952 à 14 h ; TA : 22°,5 — TE : 9° dans zone à l'ombre, 11° dans zone au soleil ; pH : 8,3 (eau à 14°) — Le 29.VIII.1951. Cl : 0,7 ; N^2O^5 : traces ; SO^4 : 1 ; Ca : 60 ; Mg : 2 ; MOac : 0,4 ; MOal : 0,7.

FAUNE AQUATIQUE LE 29.VIII.1951.

Zone pètrimadicole.

Turbellariés : *Crenobia alpina* (IX CC.).
Diptères : *Dicranomyia mitis* (0,2 l.) — *Adorla* sp. (XI 0,5 l.) — *Dicranota* sp. (VII 0,1 l.) — *Radactylocladius bipunctellus* (VI l.) — *Limnophyes* sp. 1 (IX l.) — *Gowiniella bavarica* (CC l.n.) — *Paraphaenocladius* sp. (IX l.) (en juin 6 larves de Chironomidae en moyenne par 4 dm²) — *Dixa* sp. (VII 0,1 l.) — *Thaumalea Bezzii* (1,1 l.) — *Pericoma pseudexquisita* (1,1 l.) — *P. lucifuga* (0,9 l, uniquement dans la zone située à l'ombre) — *Hermione pardalina* (0,5 l.) — *Melanochelia riparia* (VII R l.).
Gastéropodes : *Limnaea truncatula* (VI 0,3).

Source : MNHN, Paris

Zone limimadicole.

Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* — *Bimastus tenuis*.
Hydracariens : *Panisus clypeolatus* — *Panisopsis curvifrons* — *Lebertia* sp. (VII, environ 0,5 Hydracariens par 1 dm²).
Coléoptères : *Anacaena globulus* (IX R i.) — *Laccobius scutellaris* (0,6 i).
Diptères : *Dicranomyia mitis* (0,1 l.) — *Dicranota sp.* (VII 0,2 l.) — *Culicoides Dieuzeidei* (VI R.) — *Gonomyella bavarica* (2,5 l.) — *Pericoma lucifuga* 1,2 l.n.) — *P. pseudexquisita* (1 l.n.) — *Hermione pardalina* (0,9 l.) — *Phaeobalia inermis* (VII R l.) — *Liancalus virens* (VI 0,2 l.) — *Melanochelia riparia* (VI 0,1 l.).
Gastéropodes : *Limnaea truncatula* (0,2).

Zone bryomadicole.

Mousses : *Cratoneuron filicinum* — *Oxyrrhynchium praelongum*.

Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* (CC.) — *Bimastus tenuis*.
Hydracariens : *Panisus clypeolatus* — *Panisopsis curvifrons*.
Gammariens : *Gammarus pulex* (0,2).
Coléoptères : *Laccobius scutellaris* (1,1 l.n.).
Diptères : *Dicranomyia mitis* (0,8 l.n.) — *Dicranota* sp. (R l.) — *Gonomyella bavarica* (9 l.n.) — *Orthocladiinae* (2,5 l.n.) — *Pericoma pseudexquisita* (6 l.n.) — *Hermione pardalina* (1,2 l.n.) — *Liancalus virens* (0,2 l.n.) — *Melanochelia riparia* (2,2 l.n.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

Collemboles : *Isotoma viridis* (VII) — *Tomocerus minor* (VII, IX).
Coléoptères : *Lesteva luctuosa* (IX) — *Lobrathium multipunctum* (IX).
Diptères : *Pericoma magna* (VI C.) — *Kowarzia barbatula* (VI) — *Atalanta appendiculata* (XI) — *A. nigra* (XI) — *Hercostomus inornatus* (VI) — *Musidora tristis* (IX).

Gîte 14 : Cascade d'Entraigues.

(Auvergne — Massif du Sancy — non loin de la route de Besse à Eglise-neuve) A : 950 *m* — O : SW — MO — H : 16 *m* — S : basalte du Pliocène et gneiss. Gîte sur la rive droite de « la Clamouze » en bordure de la cascade. Débit variable, mais nombreux filets muscicoles permanents. Le 31.VIII.1953 à 10 h ; TA : 17°,5 ; TE : 13° ; pH : 7,4.

FAUNE AQUATIQUE LE 31.VIII.1953.

Zone pétrimadicole.

Hydracariens : *Panisopsis Thori* (C.).
Trichoptères : *Beraea maurus* (0,1 l.) — *Tinodes assimilis* (0,5 l.) — *Stactobia Moselyi* (3,2 l.n.).
Coléoptères : *Anacaena globulus* (R i.).
Diptères : *Dicranomyia Strobli* (0,2 l.) — *Heptagyia punctulata* (7,1 l.) — *Dixa* sp. (R l.) — *Thaumalea Verralli* (0,8 l.) — *Pericoma atra* (0,3 l.) — *P. pseudexquisita* (0,1 l.).
Gastéropodes : *Ancylastrum fluviatilis* (1,1) — *Limnaea truncatula* (0,3).

Source : MNHN, Paris

Zone limimadicole.

HYDRACARIENS : *Panisopsis Thori* (C.).
COPÉPODES : *Bryocamptus pygmaeus* — *B. cuspidatus*.
TRICHOPTÈRES : *Beraea maurus* (0,1 l.).
COLÉOPTÈRES : *Anacaena globulus* (R i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia Strobli* (0,1 l.) — *Dicranota longicauda* (0,1 l.) — *Tipula* sp. — *Sciara armata* (R. l.) — *Limnophyes prolongatus* (C.) — *Paraphaenocladius impensus* — (en haut 6 l. de Chironomidae par 4 dm²) — *Pericoma atra* (0,5 l.) — *P. pseudexquisita* (0,1 l.).
GASTÉROPODES : *Limnaea truncatula* (0,1).

Zone bryomadicole.

MOUSSES : *Plagiothecium sylvaticum* — *Brachythecium rivulare* — *Mniobryum albicans*.
HÉPATIQUES : *Conocephalum conicum*.

OLIGOCHÈTES : *Eiseniella tetraedra* (C.).
HYDRACARIENS : *Panisopsis Thori* (AC.).
COPÉPODES : *Bryocamptus pygmaeus* — *B. cuspidatus*.
TRICHOPTÈRES : *Beraea maurus* (1,5 l.).
COLÉOPTÈRES : *Anacaena globulus* (0,3 i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia Strobli* (0,1 l.) — *Tipula* sp. (0,3 l.) — *Limnophyes prolongatus* (CC.) — *Paraphaenocladius impensus* — *Pericoma pseudexquisita* (1,5 l.n.).
GASTÉROPODES : *Bythinella brevis* (0,3).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

ACARIENS : *Pergamasus* cf. *crassipes* (AC.).
COLLEMBOLES : *Isotomurus alticolus*.
COLÉOPTÈRES : *Stenus nitidiusculus*.
DIPTÈRES : *Madiza nigra* — *Liancalus virens*.

Gîte 15 : Entraigues.

(Alpes — Massif du Pelvoux, au confluent de la Valbonne et de la Malsanne) A : 890 *m* — O : NE — AO — N : 30 *cm* — S : granit du type « granit du Pelvoux ». L'eau provient de fissures dans la paroi du « canal du Beaumont » ; ce canal est une dérivation de La Bonne. Chaque hiver, lorsqu'on récure le canal, l'arrivée d'eau est interrompue quelques jours, mais le gîte demeure néanmoins humide. Le 24.IX.1952 à 9 h ; TA : 11° ; TE : 10° ; pH : 7,1 — Le 30.VII.1951 ; Cl : 0,3 ; N^2O^5 : 4 ; SO^4 : 30 ; Ca : 25 ; Mg : 4 ; MO*ac* : 0,3 ; MO*al* : 0,3. Zone limimadicole très réduite.

FAUNE AQUATIQUE LE 30.VII.1951.

Zone pétrimadicole.

RHIZOPODES : *Centropyxis cassis* — *Trinema lineare*.
TRICHOPTÈRES : *Ernodes articularis* (0,1 l.).

Source : MNHN, Paris

Coléoptères : *Anacaena globulus* (0,2 i.).

Diptères : *Paraphaenocladius impensus* (l.n.) — *Limnophyes* sp. 1 (l.) (en tout 28 larves de Chironomidae pour 1 dm^2) — *Dixa* sp. (R.l.) — *Thaumalea Verralli* (3,2 l.) — *T.* sp. (0,8 l.) — *Pericoma idkirmis* (0,6 l.) — *P. pilularia* (0,3 l.) — *P. pseudexquisita* (0,4 l.) — *P. fuliginosa* (0,2 l.) — *Hermione pardalina* (0,1 l.) — *Melanochelia riparia* (0,1 l.).

Gastropodes : *Limnaea truncatula* (1,6).

Zone bryomadicole.

Mousses : *Bryum ventricosum* — *Brachythecium rivulare* — *Campylium hispidulum* var. *Sommerfeltii*.

Hépatiques : *Porella platyphylla*.

Le courant de l'eau n'étant que de quelques cm/sec, les Mousses et les Hépatiques ont retenu beaucoup de terre et de particules organiques.

Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* (C.) — *Bimastus tenuis* (IX).

Copépodes : *Bryocamptus pygmaeus* (C.C.).

Gammariens : *Gammarus pulex* (0,8).

Trichoptères : *Ernodes articularis* (0,3 l.) — *Rhyacophila* sp. (0,2 l.) — *Ptilocolepus granulatus* (R l.).

Coléoptères : *Anacaena globulus* (1,2 i.).

Diptères : *Dicranota* sp. (0,1 l.) — *Tipula rufina* (0,8 l.) — *Dasyhelea* sp. (0,2 l.) — *Paraphaenocladius impensus* (161 l.n.) — *Pericoma mutica* (R l.) — *P. pseudexquisita* (2,1 l.n.) — *Hermione pardalina* (R l.) — *Chelifera stigmatica* (R l.) — *Liancalus virens* (0,1 l.) — *Melanochelia riparia* (2 l.n.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

Collemboles : *Tomocerus minor* (VII) — *Isotomurus palustris* (VII) — *Orchesella Kervillei* (VII).

Coléoptères : *Lesteva punctata* (VII) — *Oxytelus Saulcyi* (VII) — *Quedius boops* (VII) — *Myllaena brevicornis* (IX) — *Stenus Guynemeri* (IX) — *Ocalea rivularis* (IX) — *Atheta* sp. (VII).

Diptères : *Tipula alpina* (VII) — *Kowarzia tibiella* (VII) — *Hypophyllus obscurellus* (VII) — *Anepsiomyia flaviventris* (VII) — *Neurigona* sp. (VII) — *Musidora tristis* (VII).

Gîte 16 : Saint-Nectaire — Source Papon.

(Auvergne — Massif du Sancy) A : 700 m — O : W — D — H : 1,20 m. Substrat profond : granit ; substrat réel : travertin formé surtout d'aragonite et d'opale, friable en surface. Ni zone pétrimadicole, ni zone bryomadicole. L'eau, riche en sels, sort des diaclases du granit. Débit très régulier. En bordure du gîte, sur le rocher, des plantes de terres salées : *Glaux maritima* et *Plantago maritima*. Le 2.IX.1953 à 8 h 15 : TA : 18° ; TE : 24°,6 ; pH : 8,1 — Le même jour, à 11 h ; TA : 31° ; TE : 27°,5. Pour connaître la composition de l'eau, voir le guide de L. Olivier. Ce gîte madicole est en relations avec un canal à cours très lent et qui hébergeait de nombreuses larves de *Stratiomyia* sp. de grande taille. La flore de ce gîte n'a pas été étudiée ; elle comprend de très nombreuses Diatomées.

Source : MNHN, Paris

Zone limimadicole — Faune aquatique le 2.IX.1953.

HYDRACARIENS : *Thyopsis cancellata* (AR.).
TRICHOPTÈRES : *Hydroptila McLachlani* (0,1 l.n.).
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (0,9 l. — 1,2 i.).
DIPTÈRES : *Scatella salinaria* (1,5 l.n.) — *Tipula* sp. (0,2 l.n.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (32 l.n.) — *D. salinaria* (63 l.n.) — Tanytarsiens (17,5 l.n.) — *Telmatoscopus limosus* (7,8, mais par endroits atteignant 60 par 4 dm²) — *Hermione varia* (0,8 l.) — *H. Meigeni* (1,5 l.) — *H. pygmaea* (0,7 l.) — *Beris* sp. (0,3 l., très localisées) — *Stratiomyia* sp. (les larves du canal envahissent la surface madicole entre 12 heures et 17 heures) — *Tabanus* sp. (0,9 l.) — *Tachytrechus notatus* (0,9 l.n.) — *Melanochelia riparia* (0,2 l.n.) — *Limnophora nigripes* (0,8 l.n.) — *Graphomyia maculata* (0,5 l.n.).
GASTROPODES : *Succinea Pfeifferi* (RR.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

ACARIENS : *Episeius major* (CC.) — *E. neronidger* (CC.).
ARANÉIDES : *Erigone dentipalpis spinosa* (AC.).
COLLEMBOLES : *Neogastrura viatica* — *Isotomurus* cf. *palustroides* var. *subcilintus*.
LIMNOBATIDAE : *Hygrometra* sp. (CC.).
DIPTÈRES : *Gonioneurella bavarica* — *Hilara* sp. — *Liancalus virens* — *Syntormon pallipes* — *Campsicnemus magius* — *Micromorphus albipes* — — *Leptocera monada* — *Scatella stagnalis* — *Napaea aquila* — *N. fossarum*.

Gîte 17 : Saint-Nectaire — Source des Says.

(Auvergne — Massif du Sancy) A : 700 m — O : SE — D — H : 1 m — Substrat de même nature que celui du gîte précédent. L'eau qui alimente cette nappe madicole sort de fentes de la roche, court sur une dizaine de mètres en formant un ruisseau à pente faible et riche en larves de *Stratiomyia* sp. ; puis l'eau suinte sur une paroi verticale tapissée d'une croûte friable d'aragonite et d'opale. Le débit de la nappe est un peu modifié en temps de pluies. Le 9.IX.1953 à 12 h ; TA : 31° ; TE : 28° ; pH : 8,3.

Zone limimadicole — Faune aquatique.

TRICHOPTÈRES : *Tinodes* sp. (R l.).
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (0,1 l. — 0,2 i.).
DIPTÈRES : *Dasyhelea flavoscutellata* (120 l.n.) — *Telmatoscopus limosus* (2,8 l.n.) — *Hermione Meigeni* (0,5 l.) — *H. pygmaea* (0,7 l.) — *Stratiomyia* sp. (larves de passage) — *Tachytrechus notatus* (1,2 l.n.) — *Melanochelia riparia* (0,1 l.n.).

Gîte 18 : Corenc.

(Alpes — Massif de la Grande-Chartreuse, non loin de Grenoble) A : 470 m — O : SW — MO — H : 3 m — S : calcaire à entroques du Bajocien. La nappe madicole est alimentée par un petit ruisseau qui traverse un

Source : MNHN, Paris

jardin cultivé et qui reçoit périodiquement des eaux résiduelles ; cette nappe est en communication en dessous avec un marais. Le débit est constant. Le 10.IX.1952 à 11 h 30 ; TA : 14° ; TE : 13° ; pH : 7,8 — Le 20.VIII.1951 ; Cl : 13 ; N^2O^5 : 8 ; SO^4 : 43 ; Ca : 83 ; Mg : 9,5 ; MOac : 1,9 ; MOal : 3,0. Ce gîte a été étudié tout particulièrement, et mois après mois, au cours d'une année. Nous avons donné (p. 251) les résultats de l'étude dans le temps de cette station. Nous n'indiquerons ici que les proportions des espèces au mois de mai, en mentionnant toutefois les espèces récoltées à d'autres périodes de l'année.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES.

Zone pétrimadicole.

LE 20.VIII.1951.

Diatomées : pas encore étudiées.

Chlorophycées : *Cladophora* sp. — débris d'*Oedogonium* — *Cosmarium crenatum* — *C. laeve* (AR.) — *C. sportella* (R.) — *C. tetraophthalmum* (C.).

LE 16.V.1948.

Rhizopodes : *Trinema enchelys* (VIII, C.) — *Tracheleuglypha dentata* (VIII, AC.) — *Centropyxis aerophila* s. l. (VIII, AR).

Ostracodes : *Erpetocypris hygropetricus* (très localisés, de 0 à 250 par 4 dm²).

Trichoptères : *Ernodes articularis* (0,6 l.) — *Beraea maurus* (0,2 l.) — *Tinodes aureola* (0,3 l.) — *Hydroptila* sp. (0,3 l., mais uniquement sur les *Cladophora*).

Coléoptères : *Laccobius scutellaris* (0,1 l. — 0,3 i.) — *Anacaena globulus* (R l. — 0,1 i.) — *Hydraena palustris* (VII R i.) — *Elmis* sp. (0,1 l.).

Diptères : *Dicranomyia goritiensis* (0,2 l.) — *D. mitis* (0,3 l.) — *Thaumastoptera calceata* (0,2 l.) — *Tipula lateralis* (0,1 l.) — *Atrichopogon alveolatus* (VIII R l.) — *Limnophyes* sp. I — *L.* sp. II — *Metriocnemus hygropetricus* — *Eudactylocladius bipunctellus* (III) — *Gowinella kapurica* (CC.) — *Tanytarsus* sp. (VII) — *Paraphaenocladius pseudirritus* (IX) — P. sp. (VII) — *Eukiefferiella* sp. (VII) — *Paracricotopus niger* (IX) (en tout 21 l.n. de *Chironomidae* par 4 dm²) — *Dixa* sp. (0,1 l.) — *Thaumalea Verralli* (IV, larves localisées dans zones ombragées) — *Clytocerus ocellaris* (VII R l.) — *Pericoma fuliginosa* (0,6 l.) — *P. magniseta* (0,1 l.) — *P. neglecta* (VII R l.) — *P. nubila* (VI 0,1 VIII 0,2 l.) — *P. pilularia* (IX 0,1 l.) — ***P. pseudexquisita*** (1,0 l.) — *P. pudens* (R l.) — *P. pulchra* (1,2 l.) — *P. trifasciata* (0,3 l.) — *Psychoda* sp. (0,1 l.) — *Hermione Darieri* (0,8 l.) — *H. formosa* (0,2 l.) — *H. Meigeni* (0,1 l.) — *H. Morrisi* (R l.) — *H. pardalina* (0,9 l.) — *H. pulchella* (R l.) — *Chrysopilus auratus* (R l.) — *Tabanus cinereus* (0,1 l.) — *Liancalus virens* (0,1 l.) — *Hydromyia dorsalis* (0,1 l.) — *Napaea Hecate* (R l.) — *Melanochelia riparia* (0,1 l.).

Hyménoptères : *Phygadeuon variabilis* (parasite de l. de *Hermione pardalina*) (R l.).

Gastéropodes : *Limnaea truncatula* (0,5) — *Goniodiscus rotundatus* (VIII 0,1) — *Succinea Pfeifferi* (VIII R.).

Source : MNHN, Paris

Zone limimadicole.

LE 20.VIII.1951.

Diatomées : pas encore étudiées.
Chlorophycées : *Oedogonium* sp., débris (RII.) — *Spirogyra* sp. (RII.).

LE 16.V.1948.

Rhizopodes : *Cyphoderia ampulla* (R.) — *Trinema enchelys* (CC.) — *Euglypha laevis* (R.) — *Centropyxis aerophila* s. l. (RR.).
Turbellariés : *Rhynchodemus bilineatus* (IX RR.).
Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* (0,5).
Hydracariens : *Panisopsis Thori* (VII, VIII AC.).
Copépodes : *Bryocamptus Zschokkei* (VIII C.) — *B. pygmaeus* (VIII C.).
Ostracodes : *Erpetocypris hygropetricus* (0 à 300).
Trichoptères : *Ernodes articularis* (0,9 l.) — *Beraea maurus* (0,3 l.) — *Tinodes aureola* (R l.).
Coléoptères : *Laccobius scutellaris* (0,3 l. — 0,4 i.) — *Anacaena globulus* (R l. — 0,2 i.) — *Elmis* sp. (0,3 l.) — *Dryops auriculatus* (0,2 l.).
Diptères : *Dicranomyia goritiensis* (0,3 l.) — *D. mitis* (0,5 l.) — *Thaumastoptera calceata* (0,5 l.) — *Adelphomyia senilis* (IV R l.). — *Tipula lateralis* (0,7 l.n.) — *T. mediterranea* (VIII R l.) — *T. rufina* (0,5 l.n.) — *Sciara* sp. (0,1 l.) — *Porricondyla* sp. (IX R l.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (2 l.n.) — *D. minuta* (6 l.n.) — *Alluaudomyia hygropetrica* (0.5 l.n.) — *Palpomyia dissimilis* (3.5 l.n.) — *P. ephippium* (R l.) — *P. pauciramata* (VIII AC l.) — *Forcipomyia* sp. (VIII R l.) — *Goniella bavarica* (3,2 l.n.) — *Aldabresmyia binotata* (0,8 l.) — *Metriocnemus hygropetricus* (0,6 l.) — Orthocladiinae (5,6 l.n.) — *Pericoma fuliginosa* (0,1 l.) — *P. neglecta* (R l.n.) — *P. nubila* (VI 0,2 — VIII 0,5 l.n.) — *P. pseudexquisita* (1,5 l.) — *P. trifasciata* (0,1 l.) — *Psychoda* sp. (0,4 l.) — *Hermione Dorieri* (0,8 l.) — *H. formosa* (0,4 l.) — *H. Meigeni* (R l.) — *H. pardalina* (0,5 l.) — *Beris vallata* (R l.) — *Chrysopilus auratus* (0,2 l.n.) — *Tabanus cinereus* (1,3 l.) — *T. paradoxus* (0,2 l.) — *Kowarzia bipunctata* (VI R l. — VIII 0,1 l.) — *Chelifera stigmatica* (R l.) — *Limnophora virens* (0,7 l.n.) — *Tachytrechus notatus* (0,1 l.) — *Syntormon Zelleri* (R. l.) — *Napaea Hecate* (0,5 l.) — *Hydrellia griseola* (R l.) — *Melanochelia riparia* (0,7 l.n.) — *Lispocephala alma* (IV 0,3 l.n.).
Gastéropodes : *Limnaea truncatula* (0,4).

Zone bryomadicole.

Mousses : *Cratoneuron glaucum* — *Bryum ventricosum* — *B. pseudotriquetrum.*

LE 16.V.1948.

Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* (1,1).
Hydracariens : *Panisopsis Thori* (VII, VIII).
Copépodes : *Bryocamptus Zschokkei* (VIII C) — *B. pygmaeus* (VIII C.).
Ostracodes : *Erpetocypris hygropetricus* (0 à 800).
Trichoptères : *Ernodes articularis* (2 l.) — *Beraea maurus* (0,4 l.).
Coléoptères : *Laccobius scutellaris* (0,9 l. — 1,9 i.) *Anacaena globulus* (0,2 l. — 0,5 i.) — *Elmis* sp. (1,1 l.) — *Dryops auriculatus* (1,3 l.).

Source : MNHN, Paris

DIPTÈRES : *Dicranomyia mitis* (0,7 l.n.) — *Thaumastoptera calceata* (1 l.) — *Tipula lateralis* (2,1 l.n.) — *T. maxima* (R l.) — *T. mediterranea* (VIII 0,1 l.) — *T. rufina* (1,1 l.n.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (0,5 l.n.) — *D. minuta* (0,1 l.n.) — *Alluaudomyia hygropetrica* (0,2 l.) — *Palpomyia dissimilis* (4,3 l.n.) — *P. ephippium* (0,2 l.n.) — *P. quadrispinosa* (VII AC. l.n.). *Gowiniella bavarica* (8,3 l.n.) — *Ablabesmyia binotata* (0,2 l.) — *Metriocnemus hygropetricus* (0,9 l.) — *Orthocladiinae* (23 l.n.) — *Pericoma ungiculata* (0,4 l.) — *P. neglecta* (0,5 l.) — *P. nubila* (VII 0,5 — VIII 1 l.n.) — *P. pseudexquisita* (1,2 l.n.) — *Psychoda* sp. (0,8 l.n.) — *Hermione Dorieri* (0,5 l.) — *H. formosa* (0,1 l.) — *H. Meigeni* (0,2 l.) — *H. pardalina* (1,2 l.) — *Chrysopilus auratus* (0,6 l.n.) — *Tabanus cinereus* (2 l.) — *T. paradoxus* (0,1 l.) — *Liancalus virens* (0,3 l.n.) — *Syntormon Zelleri* (0,1 l.) — *Napaea Hecate* (0,8 l.) — *Melanochelia riparia* (2,3 l.n.) — *Lispocephala alma* (0,5 l.n.).

HYMÉNOPTÈRES : *Atractodes riparius* (VII, larves parasites de nymphes de *Melanochelia riparia*, C.).

GASTROPODES : *Succinea Pfeifferi* (VIII C.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

ACARIENS : *Episeius major* — *Allothrombidium molliculum* (X) — *Pergamasus crassipes*.

COLLEMBOLES : *Tomocerus minor* (II, VII, VIII C.) — *Isotomurus palustris* f. *maculata* (VII) — *Pseudosinella duodecimpunctata* (VII) — *Biloba muscorum* (VI).

COLÉOPTÈRES : *Periphanes dalmatinus* sp. *latinus* (VIII) — *Ocyperyphus hypocrita* (VII) — *Notiophilus quadripunctatus* (VII) — *Trogophloeus rivularis* (VIII) — *T. bilineatus* (VIII) — *Aloconota sulcifrons* (VI, VII, VIII) — *Quedius mucrorufus* (VI) — *Tachyporus pusillus* (VI) — *Anthalia rivularis* (VI) — *Philonthus fimetarius* (VIII) — *Gabrius nigritulus* (IX) — *Lathrobium angustatum* (IX) — *Platystethus cornutus* (VIII) — *P. nitens* (VIII) — *Myllaena brevicornis* (VIII).

DIPTÈRES : *Molophilus propinquus* (IX) — *Dolichocephala ocellata* (VIII) — *Kowarzia tibiella* (IV) — *Atalanta nigra* (C. toute l'année) — *Hercostomus chetifer* (VII, VIII) — *H. exarticulatus* (VII) — *H. inornatus* (VII) — *Hypophyllus obscurellus* (IX) — *Xiphandrium macrocerum* (VII, VIII) — *X. brevicorne* (VII, VIII) — *Syntormon pallipes* (XI) — *Anomalopyga acuticornis* (VIII) — *Campsicnemus varipes* (VIII) — *Teuchophorus monacanthus* (VIII) — *Oncopygius distans* (VIII) — *Musidora tristis* (VI) — *Scatella stagnalis* (IV).

Gite 19 : La Vierge Noire.

(Alpes — Massif de la Grande-Chartreuse — non loin de Grenoble) A : 320 m — O : NE — D — H : 20 cm — S : mur formé de blocs de calcaire à entroques du Bajocien — Nappe madicole formée d'eaux résiduelles et dont la teneur en matières organiques variait souvent. Le débit était variable dans l'axe de la nappe et à peu près constant de part et d'autre. Il n'y avait donc pas de zone bryomadicole. Le 26.IX.1951 à 11 h ; TA : 17° ; TE : 20°,5 ; MOae : 2,2 ; MOal : 3,1.

Source : MNHN, Paris

FAUNE AQUATIQUE LE 26.IX.1951.

Zone pétrimadicole.

COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (0,5 l. — 0,7 i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia mitis* (3,2 l.n.) — *Tipula lateralis* (0,2 l.) — *Culicoides Dienzeidei* (1 l.) — *Gowiniella bavarica* (2,5 l.n.) — *Eudactylocladius bipunctellus* (18 l.n.) — *Pericoma pseudexquisita* (4,5 l.) — *Psychoda* sp. (9,1 l.) — *Hermione Dorieri* (0,2 l.) — *H. pardalina* (0,9 l.) — *Limnculus virens* (1,2 l.) — *Melanochelia riparia* (0,8 l.).

Zone limimadicole.

COPÉPODES : *Bryocamptus pygmaeus* (plusieurs centaines par 4 dm².)
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (1,5 l. — 0,9 i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia mitis* (2,4 l.n.) — *Tipula lateralis* (0,5 l.n.) — *T. rufina* (2 l.n.) — *Culicoides Dienzeidei* (65 l.n.) — *Gowiniella bavarica* (28 l.n.) — *Eudactylocladius bipunctellus* (6 l.n.) — *Pericoma pseudexquisita* (7,5 l.n.) — *Psychoda* sp. (11 l.n.) — *Hermione Dorieri* (1,5 l.n.) — *H. pardalina* (3,3 l.n.) — *Limnculus virens* (12,5 l.n.) — *Melanochelia riparia* (1 l.n.) — Anthomyiné (1,5 l.n.).

Gîte 20 : Le Charmeyran — Station I.

(Alpes — Massif de la Grande-Chartreuse — petit torrent prenant sa source sur le Mont Rachais — A : 350 m — O : SE — D : II ; 12 m — S : éboulis marneux du Kiméridgien inférieur — L'eau, issue d'une source située environ à 110 m d'altitude, descend de la montagne en cascadelles successives dans un vallon aride. Le débit est très irrégulier et, lorsqu'il pleut abondamment, une épaisse nappe d'eau passe par dessus le gîte madicole ; celui-ci ne conserve alors que quelques îlots. Après chaque pluie, la zone limimadicole est extrêmement réduite, puis elle s'étend progressivement à mesure que les *Zygnema* se développent. Le 9.IX.1952 à 11 h 30 ; TA : 15°,5 ; TE : 19° ; pH : 7,9. Le 19.VIII.1951 ; Cl : 6 ; N^2O^5 : 1 ; SO^4 : 65 ; Ca : 38 ; Mg : 25,5 ; MOac : 0,8 ; MOal : 0,8.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 25.VI.1951.

Zone pétrimadicole.

DIATOMÉES : *Caloneis alpestris* (AR.) — *C. Clevei* (R.) — *Diploneis ovalis* (AR.) — *Synedra ulna* var. *oxyrhynchus* (C.) — *Achnanthes minutissima* (AR.) — *A. flexella* (R.) — *Gomphonema intricatum* var. *pumila* (C.) — *G. parvulum* var. *micropus* (R.) — *Eunotia arcus* (AR.) — *Cymbella affinis* (AC.) — *C. delicatula* (AR.) — *Nitzschia linearis* (AR.) — *N. denticula* (AC.) — *Rhopalodia gibba* (R.).
CHLOROPHYCÉES : *Cladophora glomerata* (CC.) — *Zygnema* sp., stérile (CCC.) — *Cosmarium laeve* (RR.).
MYXOPHYCÉES : *Scytonema* sp. (AC.).

RHIZOPODES : *Centropyxis russis* (RR.).
PLÉCOPTÈRES : *Nemoura* sp. (8 l.).

ÉPHÉMÈRES : *Baetis gemellus* (R l.).
TRICHOPTÈRES : *Tinodes Zelleri* (1,8 l.) — *Stactobia Eatoniella* (65 l.n.) — *Hydroptila* sp. (AC, mais toujours sur les *Cladophora* et les *Zygnema* l.).
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (0,1 i.) — *Riolus nitens* (R i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia goritiensis* (0,2 l.) — *Simulium* sp. (larves communes, mais localisées) — *Diamesa latitarsis* (IV 1,8 — VI 0,1 l.n.) — *Pericoma trifasciata* (0,2 l.) — *Hermione Dorieri* (0,1 l.) — *H. Meigeni* (R l.) — *H. pardalina* (0,3 l.n.) — *H. pygmaea* (0,5 l.n.) — *Eulalia* sp. (0,2 l.).
GASTÉROPODES : *Limnaea truncatula* (0,6).

Zone bryomadicole.

MOUSSES : *Cratoneuron glaucum.*

OLIGOCHÈTES : *Eiseniella tetraedra* (AR.).
HYDRACARIENS : *Aturus asserculatus* (AR.).
PLÉCOPTÈRES : *Nemoura* sp. (11 l.).
ÉPHÉMÈRES : *Baetis* l. *gemellus* (2 l.).
TRICHOPTÈRES : *Rhyacophila* sp. (0,7 l.) — *Hydropsyche* sp. (0,3 l.) — *Stactobia Eatoniella* (0,5 l.n.).
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (2 l. — 0,5 i.) — *Riolus nitens* (R i.).
DIPTÈRES : *Tipula lateralis* (0,8 l.) — *T. fulvipennis* (III R l.) — *Simulium* sp. (larves localisées dans les zones à courant rapide, AR.) — *Dasyhelea obscura* (2,3 l.n.) — *Palpomyia dissimilis* (2,1 l.n.) — *Bukiefferiella* sp. — *Paracricotopus niger* — *Limnophyes* sp. B (en tout 35 l.n. de Chironomidae pour 4 dm²) — *Pericoma hungiseta* (1,1 l.) — *P. rupicola* (VIII R. l.) — *P. trifasciata* (0,1 l.) — *Hermione Dorieri* (0,1 l.) — *H. pardalina* (0,5 l.) — *H. pygmaea* (0,5 l.) — *Atherix marginata* (R l.) — *Melanochelia riparia* (0,1 l.n.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

COLLEMBOLES : *Isotomurus alticolus* (VI, VIII) — *Ballistura crassicauda* (VIII).
COLÉOPTÈRES : *Stenus guttula* (VIII).
DIPTÈRES : *Chrysopilus auratus* (VIII) — *Kowarzia barbatula* (VII) — *Tachista arrogans* (VIII) — *Hilara pallida* (VIII) — *Hercostomus exarticulatus* (C. toute l'année) — *H. nigrihalteratus* (VI) — *Oncopygius distans* (VI) — *Liancalus virens* (C. toute l'année) — *Tachytrechus notatus* (C. toute l'année) — *Hypophyllus obscurellus* (VII, X C.) — *Musidora tristis* (VI) — *Sphaerocephala pusilla* (X) — *Allygroglossa glabra* (VIII).

Gîte 21 : Le Charmeyran — Station II.

(Station située à 30 m de la précédente) — A : 370 m — O : NE — AO — H : 10 cm — S : calcaires marneux du Kimméridgien inférieur recouverts par une épaisse croûte calcaire compacte en profondeur, mais friable en surface. L'eau est issue de fentes de la roche ; sa température ne dépasse jamais 20°. Nostocs abondants.

Source : MNHN, Paris

FAUNE AQUATIQUE LE 25.VI.1951.

Zone pétrimadicole.

TRICHOPTÈRES : *Tinodes Zelleri* (0,8 l.).
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (0,1 l. — 0,6 i.).
DIPTÈRES : *Geranomyia caloptera* (0,6 l.n.) — *Orimarga attenuata* (1,2 l.n.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (17,5 l.n.) — *Bezzia transfuga* (2,5 l.n.) — *Pericoma calcilega* (1,5 l.n. localisées dans les zones où le dépôt calcaire est le plus compact) — *P. crypta* (2 l.n.) — *Hermione nubilis* (0,2 l.) — *H. pygmaea* (0,1 l.) — *Tabanus* sp. (0,1 l.) — *Sympycnus hygropetricus* (0,2 l.n.).
GASTÉROPODES : *Limnaea truncatula* (0,1).

Zone bryomadicole.

MOUSSES : *Eucladium verticillatum* — *Trichostomum crispulum*.

COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (0,1 l.).
DIPTÈRES : *Dasyhelea flavoscutellata* (2,3 l.n.) — *Tabanus* sp. (R l.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

COLÉOPTÈRES : *Peryphus brunneicornis* (VIII).
DIPTÈRES : *Kowarzia barbatula* (VI) — *Dolichocephala guttata* (VI) — *Liancalus virens* (VI, VIII).

Gîte 22 : Claix.

(Alpes — Massif du Vercors) — A : 350 m — O : NE — D — H : 2 m — S : tuf formé par l'eau d'une source ; celle-ci sort à la base d'un cône de déjections constitué essentiellement de blocs de calcaire urgonien. Ce tuf est plus ou moins friable en surface et on peut distinguer une zone pétrimadicole où le dépôt est compact et où la vitesse du courant dépasse 2 cm/sec et une zone limnimadicole où le dépôt est friable et où la vitesse du courant reste inférieure à 1 cm/sec. En réalité le tuf est poreux et l'eau du gîte madicole est en relation avec celle qui circule dans de multiples cavités et canaux de la roche. Débit à peu près constant. Le 21.IX.1952 à 11 h ; TA : 14°,5 ; TE : 12° à 13°,5 ; pH : 7,9 — Le 21.VI.1951 ; Cl : 2,8 ; N^2O^5 : 1 ; SO^4 : 2 ; Ca : 54 ; Mg : 15 ; MOac : 0,3 ; MOal : 0,9.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 21.VI.1951.

Zone pétrimadicole.

DIATOMÉES : *Tetracyclus rupestris* (CC.) — *Diatoma hiemale* var. *mesodon* (CCC.) — *D. elongatum* var. *tenuis* (C.) — *Gomphonema intricatum* var. *pumila* (CC.) — *G. intricatum* var. *dichotoma* (C.) — *G. lanceolatum* (AR.) — *G. constrictum* (AR.) — *G. intricatum* var. *vibrio* (CCC.) — *Diploneis ovalis* (AR.) — *Surirella spiralis* (R.) — *Achnanthes flexella* (AC.) — *A. minutissima* var. *cryptocephala* (C.) — *A. lapponica* (R.) — *A. trinodis* (R.) — *Cymbella laevis* (AC.) — *C. delicatula* (AC.)

Source : MNHN, Paris

C. aequalis (R.) — *C. affinis* (CC.) — *C. alpina* (AR.) — *C. microcephala* (AC.) — *C. Cesatii* (AC.) — *C. tumidula* (AR.) — *C. Hustedtii* (AR.) — *C. austriaca* (AC.) — *Cocconeis pediculus* (AR.) — *Amphora ovalis* var. *pediculus* (AR.) — *Epithemia argus* var. *alpina* (AR.) — *Pinnularia gracillima* (AR.) — *Rhopalodia parallela* (AR.) — *Denticula tenuis* var. *frigida* (AR.) — *Synedra ulna* (CC.) — *S. ulna* var. *oxyrhynchus* (R.) — *S. amphicephala* (C.) — *S. amphicephala* var. *austriaca* (C.) — *Caloneis alpestris* (AR.) — *C. latiuscula* (R.) — *Amphipleura pellucida* (C.) — *Eunotia arcus* (C.) — *Achnanthes bryophila* (R.) — *A. microcephala* (R.) — *A. exilis* (C.) — *A. linearis* (AR.) — *Navicula gracilis* (AR.) — *N. cryptocephala* var. *veneta* (AR.) — *N. pseudoscutiformis* (R.) — *N. seminulum* (R.) — *Mastogloia Smithii* var. *lacustris* (AC.) — *Nitzschia sinuata* (R.) — *N. frustulum* (R.) — *N. linearis* (AR.).

Myxophycées : *Scytonema* sp. (AC.) (*).

Chlorophycées : *Spirogyra* sp. (CCC.) — *Cladophora* sp. (CCC.) (*).

Gammariens : *Gammarus Delebecquei* (0,1).

Plécoptères : *Nemura* sp. (0,1 n.).

Trichoptères : *Rhyacophila* sp. (R l.) — *Ptilocolepus granulatus* (R l.).

Coléoptères : *Riolus nitens* (0,2 l. — R i.).

Diptères : *Dicranomyia mitis* (0,4 l.) — *Gowiniella bavarica* — *Ablabesmyia* sp. — *Eukiefferiella* sp. — *Paracricotopus niger* (larves de Chironomidae en tout 23 par 4 dm²) — *Dixa* sp. (R l.) — *Pericoma pseudexquisita* (0,1 l.) — *Hermione pygmaea* (R l.).

Zone limomadicole.

Diatomées : *Cymbella laevis* (CCC.) — *C. Hustedtii* (AR.) — *C. microcephala* var. *robusta* (CC.) — *Navicula perpusilla* (C.) — *N. contenta* var. *biceps* (C.) — *Achnanthes bryophila* (CCC.) — *Diatoma hiemale* var. *mesodon* (AR.) — *Meridion circulare* (R.).

Myxophycées et Chlorophycées non déterminées.

Oligochètes : *Bimastus tenuis* (0,1).

Hydracariens : *Panisus clypeolatus* (XI R.).

Diptères : *Geranomyia caloptera* (0,8 l.n.) — *Dicranomyia mitis* (0,2 l.) — *Orimarga attenuata* (1,5 l.n.) — *Sciara* sp. (R l.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (3,5 l.n.) — *Alluaudomyia hygropetrica* (1,2 l.n.) — *Palpomyia dissimilis* (0,9 l.n.) — *Gowiniella bavarica* (1,5 l.n.) — *Ablabesmyia* sp. (3 l.) — *Metriocnemus* sp. (R l.) — *Paraphaenocladius* sp. (l.) — *Telmatoscopus decipiens* (R l.) — *Pericoma crypta* (1,3 l.n.) — *P. pseudexquisita* (0,2 l.n.) — *P. trifasciata* (VIII, IX, R l.) — *Hermione pygmaea* (R l.) — *Tabanus* sp. (R l.) — *Kowarzia tibiella* (R l.) — *Melanochelia riparia* (0,1 l.).

Zone bryomadicole.

Mousses : *Cratoneuron glaucum* — *Bryum ventricosum* — *Hymenostylium curvirostre*.

Oligochètes : *Bimastus tenuis* (0,2).

Diptères : *Dolichopeza hispanica* (0,1 l.) — *Dasyhelea flavoscutellata*

(*) M. P. Van Oye det.

Source : MNHN, Paris

(2,2 l.n.) — *Palpomyia dissimilis* (1,6 l.n.) — *Gowiniella bavarica* (3,5 l.n.) — *Metriocnemus* sp. (R l.) — *Pericoma pseudexquisita* (0,4 l.n.) — *Tabanus* sp. (0,2 l.) — *Melanochelia riparia* (0,3 l.n.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

Collemboles : *Tomocerus minor* (IX).
Diptères : *Dicranomyia goritiensis* (VI) — *Dolichopeza saltans* (VI C.) — *Eurellia Zetterstedti* (VI) — *Wiedemannia alpina* (VI) — *Hydrodromia Wesmaeli* (VI) — *Atalanta nigra* (VI, IX) — *Limnellus virens* (VI, IX) — *Oncopygius distans* (VI).

Gîte 23 : Domène — Station I.

(Alpes — Collines entre la vallée de l'Isère et le massif de Belledonne — non loin de Grenoble) A : 300 m — O : SE — MO — H : 30 cm — S : marno-calcaires du Lias. La roche est recouverte d'un épais dépôt calcaire gris clair et particulièrement friable. L'eau sort de fentes de la roche. Débit très constant tout le cours de l'année, sauf en août et septembre ; à ce moment, le gîte madicole est très réduit. Pas de zone pétrimadicole. Le 13.IX.1952 à 18 h ; TA : 13°,5 ; TE : 12° ; pH : 7,7. Le 18.VIII.1951 ; Cl : 6 ; N^2O^5 : 1 ; SO^4 : 103 ; Ca : 66 ; Mg : 19 ; MOac : 0,7 ; MOal : 0,7.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 18.VIII.1951.

Zone limimadicole.

Diatomées : *Nitzschia linearis* (R.) — *N. sinuata* var. *tabellaria* (R.) — *Tetracyclus rupestris* (C.) — *Eucocconeis flexella* (R.) — *Achnanthes trinodis* (C.) — *Caloneis alpestris* (R.) — *Cymbella microcephala* (R.) — *C. aequalis* (R.) — *C. delicatula* (R.) — *C. austriaca* (C.) — *Epithemia argus* (C.) — *E. zebra* var. *saxonica* (R.) — *Rhopalodia parallela* (R.) — *Eunotia arcus* (R.) — *Navicula cryptocephala* var. *intermedia* (R.) — *Anomoeoneis serians* v. *brachysira* fa. *thermalis* (C.) — *Diploneis ovalis* (R.) — *D. ovalis* var. *oblongella* (R.) — *D.* sp. (ad *D. marginestriata*) — *Denticula elegans* (C.) — *Gomphonema intricatum* var. *pumila*.
Myxophycées : *Gloeocapsa montana* (CC.) — *Chroococcus turgidus* (C.).
Chlorophycées : *Cosmarium subquadratum* (CC.) — *C. laeve* (CCC.) — *C. tetraophthalmum* (C.) — *C. impressulum* (R.).

Rhizopodes : *Centropyxis aerophila* (R.).
Hydracariens : *Panisopsis curvifrons* (IX R.).
Copépodes : *Bryocamptus lucophilus* (X AC.).
Ostracodes : *Eucypris hygropetricus* (2).
Trichoptères : *Tinodes Zelleri* (VI 2,5 l.) — *Ernodes articularis* (VI 0,1 l.) — *E. vicinus* (VI 0,5 l.) — *Stactobia Eatoniella* (0,1 l.) — *Ptilocolepus granulatus* (R l.).
Coléoptères : *Anacaena globulus* (0,2 i.) — *Laccobius scutellaris* (0,1 i.) — *Hydraena sicula* (0,1 i.) — *Eubria palustris* (1,4 l.).
Diptères : *Geranomyia caloptera* (0,3 l.) — *Orimarga attenuata* (0,8 l.n.) — *Thaumastoptera calceata* (III 0,8 l.) — *Limnophila* sp. (R l.) — *Dicranota* sp. (III R l.) — *Tipula* sp. (R l.) — *Atrichopogon alveolatus* (1,1 l.n.)

Dasyhelea flavoscutellata (1,9 l.n.) — *Alluaudomyia hygropetrica* (0,3 l.) — *Palpomyia dissimilis* (1,1 l.) — *Gowiniella bavarica* (3 l.) — *Ablabesmyia binotata* (0,5 l.) — *Limnophyes* sp. II (l.) — *Metriocnemus terrester* (VII R l.) — *Dixa* sp. (R l.) — *Pericoma Bertrandi* (II R l.) — *P. calcilega* (3,5 l.n.) — *P. crypta* (2,2 l.n.) — *P. fuliginosa* (II R l.) — *P. pseudexquisita* (VIII R l.) — *P. trifasciata* (X 0,2 l.) — *Hermione analis* (VI 0,9 l.) — *H. formosa* (VI 0,5 l.) — *H. pardalina* (VI 0,8 l.) — *H. pygmaea* (VI 1,8 l.) — *Chrysopilus auratus* (III R l.) — *Tabanus* sp. (0,2 l.).

Hyménoptères : *Hemiteles* sp. (larves parasites de celles de *Hermione analis* — V).

Gastéropodes : *Limnaea truncatula* (0,2).

Zone bryomadicole.

Mousses : *Drepanocladus intermedius* — *Didymodon tophaceus*.
Hépatiques : *Preissia quadrata*.

Copépodes : *Bryocamptus laccophilus*.
Ostracodes : *Erpetocypris hygropetricus* (AR.).
Trichoptères : *Ernodes articularis* (VI 0,3 l.) — *E. vicina* (VI 1,2 l.) — *Ptilocolepus granulatus* (R l.).
Coléoptères : *Anacaena globulus* (0,1 l.) — *Laccobius scutellaris* (0,3 l.) — *Eubria palustris* (1,5 l.).
Diptères : *Thaumastoptera calcarata* (III 1,8 l.) — *Tipula* sp. (R l.) — *Atrichopogon alveolatus* (0,5 l.n.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (0,6 l.n.) — *Alluaudomyia hygropetrica* (R l.) — *Palpomyia dissimilis* (2,3 l.) — *Gowiniella bavarica* (5 l.) — Orthocladiinae (3 l.) — *Pericoma crypta* (0,5 n.) — *P. pseudexquisita* (VIII R l.n.) — *Hermione pardalina* (VI 0,2 l.) — *H. pygmaea* (VI 0,5 l.) — *Tabanus* sp. (0,5 l.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

Acariens : *Johnstoniana errans* — *Episeius major*.
Collemboles : *Tomocerus minor* (VI).
Limnobatidae : *Hydrometra stagnorum* (C. en été).
Coléoptères : *Dianous coerulescens* (IX) — *Stenus aerosus* (IX) — *S. fossulatus* (IX).
Diptères : *Dicranomyia mitis* (VI) — *Dolicirriella saltans* (VI) — *Kowarzia tibiella* (VI, VIII, IX) — *Dolichocephala ocellata* (VIII) — *Sympycnus hygropetricus* (VII, VIII C.) — *Liancalus virens* (C. toute l'année).

Gîte 24 : Domène — Station II.

(Environ à 100 m de la station précédente à vol d'oiseau — sur l'autre versant de la vallée du torrent « le Doménon ») A : 250 m — O : W — D — H : 8 m — Substrat de même nature que celui du gîte précédent, mais constitué presque partout par de la roche nue ; des touffes de Mousses et d'Hépatiques se sont développées sous quelques ressauts ; la zone limnomadicole est très réduite. La nappe madicole est alimentée par une source qui jaillit vers 400 m d'altitude et descend de la montagne en cascatelles. Lorsqu'il pleut, à l'eau de la source s'ajoutent les

Source : MNHN, Paris

eaux de ruissellement, très abondantes, de sorte que le débit de la nappe madicole est irrégulier. Les zones madicoles permanentes sont peu étendues. Le 13.IX.1952 à 16 h ; TA : 18° ; TE : 14°,5 ; pH : 7,8. Le 18.VIII.1951 ; Cl : 6 ; N^2O^5 : 2 ; SO^4 : 46 ; Ca : 56 ; Mg : 9 ; MOac : 1,3 ; MOal : 2,1.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 18.VIII.1951.

Zone pétrimadicole.

DIATOMÉES : *Cymbella microcephala* (C.) — *C. Cesatii* (R.) — *C. delicatula* (R.) — *C. affinis* (R.) — *C. leptoceros* (R.) — *C.* sp. ad *C. Bremii* (R.) — *Diploneis ovalis* (R.) — *D. Petersenii* (R.) — *Cocconeis placentula* var. *euglypta* (R.) — *Synedra ulna* (R.) — *S. ulna* var. *amphirhynchus* (R.) — *Nitzschia linearis* (C.) — *N. sinuata* (R.) — *N. amphibia* (R.) — *N. Tryblionella* var. *debilis* (R.) — *Rhopalodia gibba* (R.) — *R. parallela* (R.) — *Anomoeoneis exilis* (R.) — *Navicula cryptocephala* var. *intermedia* — *N. contenta* (R.) — *N. bryophila* (C.) — *Caloneis alpestris* (R.) — *C. bacillum* (R.) — *Gomphonema parvulum* (R.) — *G. intricatum* var. *pumila* (R.) — *G. lanceolatum* (R.) — *G. constrictum* (R.) — *G. gracile* (R.) — *Denticula tenuis* (R.) — *D. elegans* (R.) — *Achnanthes minutissima* var. *cryptocephala* (C.) — *A. linearis* (R.) — *A. linearis* var. *pusilla* (R.) — *A. lanceolata* (R.) — *A. affinis* (R.) — *Eunotia arcus* (R.).

MYXOPHYCÉES : *Gloeocapsa montana* (R.) — *Homoeothrix balearica* (AC.) — *Schizothrix calcicola* (CC.) — *Phormidium Corium* (CC.) — *Borzia trilocularis* (C.).

CHLOROPHYCÉES : *Zygnema* sp., plusieurs espèces stériles (CC.) — *Mougeotia* sp., stérile (C.) — *Spirogyra* sp., stérile (R.) — *Cosmarium laeve* (C.) — *C. didymochondrum* (CC.) — *C. Holmiense* (R.) — *C. Meneghinii* (R.) — *C. impressulum* (R.) — *C. tetraophthalmum* (C.) — *C. punctulatum* (R.).

RHIZOPODES : *Euglypha laevis* (R.).

HYDRACARIENS : *Feltria Menzeli* (III, IX, X AC.) — *Aturus asserculatus* (IX).

OSTRACODES : *Erpetocypris hygropetricus* (IX R.).

EPHÉMÈRES : *Baetis* l. *gemellus* (l. communes, mais localisées).

PLÉCOPTÈRES : *Nemoura* sp. (0,1 l.).

TRICHOPTÈRES : *Tinodes Zelleri* (VI 3 l. — VIII R l.n.) — *Stactobia Eatoniella* (53 l.n.) — *S. Moselyi* (2 l.).

COLÉOPTÈRES : *Berosus signaticollis* (III RR i.) — *Laccobius scutellaris* (0,2 l. — 0,4 i.) — *Hydraena bensae* (VIII R i.).

DIPTÈRES : *Dicranomyia mitis* (0,3 l.n.) — *Dicranota* sp. (R. l.) — *Tipula rufina* (0,1 l.) — *Simulium* sp. (l.n. CC, mais localisées) — larves de Ceratopogonidae localisées autour des feuilles mortes tombées sur le rocher suintant, absentes ailleurs — *Diamesa parva* — *Thienemanniella fusca* — *Limnophyes* sp. — *Paracricotopus niger* (pour l'ensemble de ces 4 espèces de Chironomidae, environ 6 larves par 4 dm²) — *Neozavrelia improvisa* (IV l.) — *Diamesa latitarsis* (III C.l.) — *D. Steinboecki* (III, VI C.l.) — *Eudactylocladius* cf. *bipunctellus* (III C.l. — VI n.) — *Trichocladius* sp. (VI n.) — *Stempellina montivaga* (X l.) — *Dixa nubilipennis* (IX l.) — *Thaumalea Verralli* (0,3 l.) — *Pericoma crypta* (IX, X larves très localisées) — *P. fuliginosa* (IV R l.) — *P. longiseta* (R l.) — *P. pseudexquisita* (0,4 l.) — *P. trifasciata* (X 0,2 l.) — *Hermione pardalina* (VI 1,7 l.) — *H. pygmaea* (VI 0,3 l.) — *Tabanus cordiger* (larves

assez communes sous les feuilles mortes plaquées contre le rocher suintant — *Atalanta nigra* (IV à VI AC l.n.) — *Syntormon Zelleri* (IX, X R l.) — *Melanochelia riparia* (l. AC sous les feuilles mortes).

GASTÉROPODES : *Limnaea truncatula* (0,5).

Zone bryomadicole.

MOUSSES : *Cratoneuron glaucum* — *Didymodon tophaceus*.

HÉPATIQUES : *Preissia quadrata*.

OLIGOCHÈTES : *Eiseniella tetraedra* (AC.).

HYDRACARIENS : *Feltria Menzeli*.

OSTRACODES : *Erpetocypris hygropetricus* (IX R.).

ÉPHÉMÈRES : *Baetis* f. *gemellus* (l. dans les touffes en plein courant).

PLÉCOPTÈRES : *Nemoura* sp. (2,3 l.).

TRICHOPTÈRES : *Rhyacophila* sp. (0,7 l.) — *Hydropsyche* sp. (0,2 l.) — *Wormaldia* sp. (R l.).

COLÉOPTÈRES : *Lacrobius scutellaris* (0,8 l. — 1,3 i.) — *Dryops auriculatus* (R l.).

DIPTÈRES : *Adelphomyia senilis* (R l.) — *Dicranomyia mitis* (R l.) — *Tipula rufina* (0,4 l.) — *Dasyhelea obscura* (0,4 l.n.) — *Helea rupicola* (VI R l.) — *Alluaudomyia hygropetrica* (0,1 l.) — *Palpomyia fusca* (0,1 l.) — *P. rupestris* (VI R l.) — *Thienemanniella fusca* — *Euraecricotopus niger* — *Paraphaenocladius* sp. — *Rheorthocladius* sp. — *Limnophyes* sp. II — (pour l'ensemble de ces 5 espèces de Chironomidae, environ 23 l.n. par 4 dm²) — *Neozavrelia improvisa* (IV C l.) — *Goniniella* sp. gr. *acuta* (III l.) — *Dixa nubilipennis* (0,9 l.) — *Pericoma longiseta* (0,3 l.n.) — *P. pseudexquisita* (0,8 l.) — *Hermione pardalina* (VI 0,9 l.) — *Tabanus cordiger* (0,5 l.) — *Syntormon Zelleri* (IX R l.) — *Melanochelia riparia* (0,6 l.n.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

COLLEMBOLES : *Isotomurus alticolus* (IX).

COLÉOPTÈRES : *Myllaena brevicornis* (X) — *Stenus guttula* (IX).

DIPTÈRES : *Dolichocephala ocellata* (IX) — *Kowarzia tibiella* (IX, XI C) — *Coryneta rufescens* (XI) — *Chelifera* sp. (X) — *Liancalus virens* (CC toute l'année) — *Hercostomus exarticulatus* (C toute l'année) — *H. chetifer* (VI) — *Mosillus tristis* (XI) — *M. pictipennis* (XI).

Gite 25 : Sassenage — Station I.

(Alpes — Massif du Vercors) A : 215 *m* — O : NE — TO — H : 2 *m* — S : tuf sur calcaires à silex du Sénonien. En surface le dépôt calcaire est plus ou moins friable et on peut distinguer des zones pétrimadicoles et des zones limnimadicoles. L'eau provient d'une source qui jaillit 5 ou 6 *m* au dessus du gîte. Débit très régulier. Le substrat est percé de nombreuses cavités dans lesquelles circule de l'eau. Le 9.IX.1952 à 16 h 40 ; TA : 14°,5 ; TE : 10°,5 ; pH : 7,6 — Le 27.VIII.1951 ; Cl : 1,4 ; N^2O^5 : traces ; SO^4 : 2 ; Ca : 60 ; Mg : 2 ; MOac : 0,8 ; MOal : 1,0.

Source : MNHN, Paris

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 20.VI.1951.

Zone pétrimadicole.

TRICHOPTÈRES : *Tinodes aureola* (1,3 l.) — *Ernodes articularis* (R l.) — *Crunoecia irrorata* (0,1 l.).
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (0,2 l.) — *Helmis Latreillei* (R l.) — *Helmis* sp. (R l.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia goritiensis* (0,2 l.n.) — *D. mitis* (0,5 l.n.) — *Antocha* sp. (0,3 l.) — *Atrichopogon trifasciatus* (IX 0,9 l.n.) — Orthocladiinae (2 l.) — *Dixa* sp. (0,2 l.) — *Thaumalea Verralli* (1,0 l.) — *T. testacea* (0,3 l.) — *Pericoma crypta* (0,1 l.) — *P. rupicola* (1,3 l.) — *P. trifasciata* (0,8 l.) — *Hermione pardalina* (0,6 l.n.) — *Kowarzia barbatula* (0,3 l.) — *Liancalus virens* (R l.n.).
GASTROPODES : *Limnaea truncatula* (0,3).

Zone limimadicole.

DIATOMÉES : *Navicula perpusilla* (R.) — *N. cryptocephala* var. *veneta* (R.) — *Cymbella microcephala* (C.) — *C. microcephala* var. *robusta* (AC) — *C. alpina* (C.) — *C. austriaca* (R.) — *Synedra ulna* var. *oxyrhynchus* (AC.) — *Diploneis ovalis* — *Nitzschia linearis* (R.) — *N. amphibia*, petite forme (R.) — *N. denticula* (R.) — *Melosira Roeseana* (AR.) — *Eunotia arcus* — *Gomphonema parvulum* (R.) — *Epithemia zebra* var. *saxonica* (R.) — *Meridion circulare* (AR.) — *Rhopalodia parallela* (AR.) — *Cymbella laevis* (C.) — *Eunotia arcus* var. *fallax* (C.).
MYXOPHYCÉES : *Chroococcus* sp. (CC.) — *Nostoc* sp. (CCCC.).
CHLOROPHYCÉES : Desmidiées (R.) — *Cosmarium crenatum* (RR.) — *C. sportella* (AC.) — *C. speciosum* (C.).

OLIGOCHÈTES : *Eiseniella tetraedra* (AC.).
HYDRACARIENS : *Panisopsis Thori* (C.).
TRICHOPTÈRES : *Tinodes aureola* (R l.) — *Ernodes articularis* (R l.).
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (0,4 l.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia goritiensis* (0,3 l.n.) — *D. mitis* (0,6 l.n.) — *Dicranota* sp. (R l.) — *Tipula lateralis* (0,3 l.n.) — *Atrichopogon trifasciatus* (IX 0,2 l.n.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (2,6 l.n.) — *Palpomyia rupestris* (4,1 l.n.) — *Ablabesmyia* sp. (0,6 l.) — *Corynoneura* sp. (R l.) — *Pericoma crypta* (1,3 l.) — *P. rupicola* (0,6 l.n.) — *P. trifasciata* (0,4 l.) — *Hermione pardalina* (0,2 l.n.) — *Spania ntoporera* (R n.) — *Kowarzia barbatula* (0,8 l.n.) — *Liancalus virens* (R l.) — *Melanochelia riparia* (R n.).
GASTROPODES : *Limnaea truncatula* (0,2).

Zone bryomadicole.

MOUSSES : *Cratoneuron glaucum* — *Eucladium verticillatum*.
HÉPATIQUES : *Pellia Fabbroniana*.

OLIGOCHÈTES : *Eiseniella tetraedra* (C.).
HYDRACARIENS : *Panisopsis Thori* (AC.).
PLÉCOPTÈRES : *Nemura* sp. (0,9 l.).
TRICHOPTÈRES : *Ernodes articularis* (0,1 l.) — *Crunoecia irrorata* (0,2 l.) — *Rhyacophila* sp. (0,1 l.) — *Wormaldia* sp. (0,2 l.).

Source : MNHN, Paris

Coléoptères : *Laccobius scutellaris* (0,1 i.) — *Helmis Latreillei* (R i.) — *H.* sp. (0,3 l.).

Diptères : *Tipula lateralis* (0,5 l.n.) — *T. Nielseni* (0,3 l.n.) — *Forcipomyia longicaudata* (V AC l.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (0,9 l.n.) — *Palpomyia rupestris* (2,5 l.n.) — *Ablabesmyia* sp. (0,2 l.) — *Corynoneura* sp. (0,3 l.) — *Paraphaenocladius impensus* (IX l.) — Orthocladiinae (0,6 l.) — *Dixa* sp. (R l.) — *Hermione pardalina* (0,2 l.n.) — *Kowarzia barbatula* (0,2 l.n.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

Acariens : *Episeius major.*

Collemboles : *Isotomurus alticolus* (VIII, IX) — *I. palustris* f. *maculata* (VI) — *Tomocerus minor* (VI) — *Orchesella villosa* (VI).

Coléoptères : *Trechus quadristriatus* (VI) — *Dianous coerulescens* (X) — *Oxytelus tetracarinatus* (VI) — *Stenus Guynemeri* (VI) — *S. Erichsoni* (VI) — *Myllaena brevicornis* (VI) — *Lesteva longoelytrata* (IV).

Diptères : *Orimargula alpigena* (VI C.) — *Limnobia nubeculosa* (VIII) — *Dolichocephala ocellata* (VIII) — *Kowarzia tibiella* (VI, VIII, IX AC.) — *Musidora tristis* (VIII C.) — *M. pictipennis* (VIII).

Gîte 26 : Sassenage — Station II.

Station située à 4 m en dessous de la station précédente. Même orientation, mais le gîte est à découvert. L'eau du gîte 25 s'écoule en ruisseau dans un terrain riche en humus et s'enrichit vraisemblablement en matières organiques avant d'alimenter le gîte 26. Ce dernier est submergé et entièrement détruit chaque année au printemps lorsque le torrent, le Furon, est en crue. Les zones pétrimadicoles sont réduites et les zones liminadicoles absentes. La plus grande surface de ce gîte est recouverte par une Mousse, le *Platyhypnidium rusciforme*, solidement implantée dans le roc et qui arrive à se maintenir, tout au moins en partie, lors des crues du torrent. Dans la liste qui suit, je n'ai pas séparé zone pétrimadicole et zone hygromadicole.

FAUNE AQUATIQUE LE 20.VI.1951 :

Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* (CC).

Copépodes : *Bryocamptus Zschokkei* (CC.).

Trichoptères : *Crunoecia irrorata* (R l.) — *Rhyacophila* sp. (0,1 l.).

Coléoptères : *Laccobius scutellaris* (0,5 i.) — *Helmis* sp. (0,8 l.) — Dryopide (0,1 l.).

Diptères : *Dicranota* sp. (0,3 l.) — *Tipula lateralis* (0,3 l.) — *T. goriziensis* (III 0,5 — XI 0,3 l.n.) — *Palpomyia rupestris* (1,6 l.n.) — *Limnophyes* sp. 1 — Orthocladiinae (en tout 32 l. de Chironomidae par 4 dm²) — *Metriocnemus hygropetricus* (1,2 l.) — *Telmatoscopus decipiens* (R. l.) — *Pericoma fuliginosa* (0,2 l.) — *P. unguiseta* (7,6 l.n.) — *P. pseudexquisita* (2,1 l.n.) — *P. trifasciata* (2,2 l.n.) — *Hermione pardalina* (R l.) — *Chelifera stigmatica* (VIII 0,6 l.) — *Melanochelia riparia* (3,3 l.n.)

Source : MNHN, Paris

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

Saldidae : *Saldula* cf. *album* (VI).
Coléoptères : *Atheta hygrotopora* (VIII).
Diptères : *Liancalus virens* (VII).

Gîte 27 : Saint-Martin-le-Vinoux — Station I.

(Alpes — Massif de la Grande-Chartreuse — en bordure de la route de Grenoble à Lyon) A : 210 m — O : SW — D — H : 2 *m* — S : mur de soutènement formé probablement de blocs calcaires du Tithonique — L'eau provient d'un canal qui traverse la propriété en arrière de ce mur et dont les parois ne sont pas étanches. Débit constant. En dessous, le gîte madicole est en communication avec un ruisseau à cours extrêmement lent recouvert de *Lemna minor* et riche en Limnées. De juin à octobre, les *Lemna* envahissent plus ou moins le gîte madicole. Le 8.IX.1952 à 8 h 30 ; TA : 12° ; TE : 14°,5 ; pH : 7,6. Au mois d'août une température de l'eau de 28° a été observée. Le 20.VIII.1951 ; Cl : 13,3 ; N^2O^5 : 10 ; SO^4 : 61,5 ; Ca : 105 ; Mg : 21 ; MOac : 1,0 ; MOal : 0,6.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 22.VI.1951.

Zone pétrimadicole.

Diatomées : *Nitzschia amphibia* (C.) — *N. communis* (AC.) — *N. denticula* var. *Delognei* (AR.) — *N. Hantzschiana* (AC.) — *N. sinuata* var. *tabellaria* (AC.) — *Synedra ulna* (AR.) — *S. ulna* var. *amphirhynchus* (C.) — *Caloneis bacillum* (R.) — *C. bacillum* var. *fontinalis* (AC.) — *Navicula minima* (CCC) — *N. minima* var. *atomoides* (C.) — *N. simplex* (R.) — *N. cincta* (R.) — *N. cincta* var. *Heufleri* (AR.) — *N. cryptocephala* (AC.) — *Cymbella Cesatii* (AC.) — *C. microcephala* (R.) — *Achnanthes lanceolata* (AR.) — *A. lanceolata* var. *rostrata* (AR.) — *A. affinis* (AC.) — *A. minutissima* var. *cryptocephala* (CCC.) — *Gomphonema parvulum* (CC.) — *G. longipes* var. *subclavata* (R.) — *G. intricatum* var. *insignis* (AR.) — *G. intricatum* var. *pumila* (AR.) — *Diploneis ovalis* (AC.) — *D. elliptica* (R.) — *Amphora ovalis* var. *pediculus* (CCCC.) — *Meridion circulare* (AC.) — *Pinnularia interrupta* fo. *minutissima* (R.). — *P. subcapitata* var. *Hilseana* (R.) — *Rhopalodia parallela* (AR.)
Chlorophycées : *Cladophora glomerata* (CCCC. ; l'épaisseur par endroits atteint plusieurs centimètres) — *Spirogyra* sp., stérile — *Cosmarium subquadratum* — *Rhizoclonium hieroglyphicum* (X AC.) — *Oedogonium* sp. aff. *pluviale* (X AR.) — *Pediastrum Boryanum* (X RR.).

Ostracodes : *Erpetocypris hygropetricus* (8).
Trichoptères : *Hydroptila* sp. (AR, sur *Cladophora*).
Coléoptères : *Laccobius scutellaris* (0,8 l. — 0,5 i.) — *Dryops auriculatus* (0,1 l.).
Diptères : *Dicranomyia goritiensis* (0,3 l.) — *D. mitis* (0,5 l.) — *Eudactylocladius bipunctellus* (III n.) — Orthocladiinae (0,5 l.) — *Pericoma pseudexquisita* (R l.) — *Hermione Meigeni* (0,1 l.) — *H. pardalina* (R l.) — *H. pygmaea* (18 l.n.) — *Hydromyia dorsalis* (IV R l.).
Gastropodes : *Limnaea limosa* — *L. peregra* — *L. peregra* var. *marginata* — *L. truncatula* — (en tout 2,3) — *Succinea Pfeifferi* (0,2).

Source : MNHN, Paris

Zone limoradicole.

DIATOMÉES : *Nitzschia sinuata* var. *Tabellaria* (CCC.) — *N. linearis* (RR.) — *N. denticula* (C.) — *N. denticula* var. *Delognei* (AC.) — *N. communis* (R.) — *N. fonticola* (AR.) — *Cymbella microcephala* (CCC.) — *C. microcephala* var. *robusta* (CCC.) — *C. Cesatii* (AC.) — *Achnanthes lanceolata* (AR.) — *A. microcephala* (AC.) — *A. minutissima* (AC.) — *A. minutissima* var. *cryptocephala* (AC.) — *Caloneis bacillum* (R.) — *Fragilaria pinnata* (AR.) — *F. brevistriata* var. *inflata* (AC.) — *Diploneis ovalis* (AC.) — *Navicula bryophila* (R.) — *N. cryptocephala* var. *intermedia* (AC.) — *N. simplex* (R.) — *Gomphonema parvulum* (AC.) — *G. parvulum* var. *micropus* (AC.) — *G. intricatum* var. *pumila* (AR.) — *G. lanceolatum* (AR.) — *Rhopalodia parallela* (AC.) — *Synedra acus* (AR.) — *S. acus* var. *amphirhynchus* (AR.) — *Meridion circulare* (AR.) — *Amphora ovalis* var. *pediculus* (AR.).
MYXOPHYCÉES : *Chroococcus turgidus* (CCCC.).
CHLOROPHYCÉES (*) : *Cosmarium pseudopyramidatum* var. *minor* — *Scenedesmus quadricauda* — *S. bijugata* — *Pediastrum integrum*.

RHIZOPODES (*) : *Euglypha laevis* — *Centropyxis cassis*.
OLIGOCHÈTES : *Eiseniella tetraedra* (0,5).
COPÉPODES : *Bryocamptus pygmaeus* (CC.).
OSTRACODES : *Erpetocypris hygropetricus* (12).
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (2,2 l. — 0,7 i.) — *Dryops auriculatus* (0,6 l.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia goritiensis* (0,5 l.n.) — *D. mitis* (0,6 l.n.) — *Gonomyia tenella* (0,2 l.n.) — *Tipula lateralis* (0,9 l.) — *Culicoides Dieuzeidei* (3 l.n.) — *Dasyhelea minuta* (7 l.n.) — *Alluaudomyia hygropetrica* (2 l.) — *Palpomyia dissimilis* (1,5 l.n.) — *Pericoma pseudexquisita* (0,2 l.) — *Hermione Meigeni* (0,1 l.) — *H. pygmaea* (22 l.n.) — *Tabanus* sp. (3 l.) — *Liancalus virens* (larvules) — *Tachytrechus notatus* (larvules) — *Melanochelia riparia* (6 l.n.).
GASTÉROPODES : *Succinea Pfeifferi* (0,2).

Zone bryoradicole.

MOUSSES : *Cratoneuron glaucum* — *Didymodon tophaceus* — *Philonotis marchica*.
HÉPATIQUES : *Pellia Fabbroniana*.

OLIGOCHÈTES : *Eiseniella tetraedra* (1,5).
HYDRACARIENS : *Panisopsis Thori* (R.).
COPÉPODES : *Bryocamptus pygmaeus* (CC.).
OSTRACODES : *Erpetocypris hygropetricus* (AC.).
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (3 l. — 1,7 i.) — *Dryops auriculatus* (6 l.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia goritiensis* (0,5 l.n.) — *Tipula lateralis* (2,6 l.n.) — *Culicoides Dieuzeidei* (0,5 l.n.) — *Dasyhelea minuta* (1,3 l.n.) — *Alluaudomyia hygropetrica* (2,6 l.n.) — *Palpomyia dissimilis* (3,5 l.n.) — *Orthocladiinae* (1,8 l.) — *Metriocnemus hygropetricus* et *Dyscamptocladius* sp. (III, 2,6 l.) — *Pericoma pseudexquisita* (0,2 l.) — *Hermione pardalina* (3 l.) — *H. pygmaea* (9,5 l.) — *Tabanus* sp. (0,1 l.) — *Liancalus virens* et *Tachytrechus notatus* (larves néonates) — *Melanochelia riparia* (6 l.n.).
GASTÉROPODES : *Succinea Pfeifferi* (0,2).

(*) M. P. VAN OYE det.

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

ACARIENS : *Episeius major* (IX).
COLLEMBOLES : *Isotomurus palustris* (VI) — *Lathriopyga phlegraea* v. *plena* (VI).
LIMNOBATIDAE : *Hydrometra stagnorum* (AC en été).
COLÉOPTÈRES : *Ocys 5-striatus* (X) — *Anchus ruficornis* (VII) — *Agostenus vestitus* (VII) — *Lesteva fontinalis* (X) — *Quedius boops* (X).

Gîte 28 : Saint-Martin-le-Vinoux — Station II.

Gîte en tous points semblable au précédent et qui lui est presque contigu ; mais l'eau a une origine toute différente ; ce sont les eaux résiduelles d'une ferme qui alimentent la nappe madicole de ce gîte. Le 23.X.1953 à 14 h ; TA : 14° ; TE : 17°,5 ; pH : 7,4 ; MOac : 3,1 ; MOal : 2,9.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 23.X.1953 — ZONE PÉTRIMADICOLE.

DIATOMÉES non déterminées.
CHLOROPHYCÉES : *Oedogonium* sp. aff. *pluviale* (CCC.) — *Rhizoclonium hieroglyphicum* (R.) — *Pediastrum Boryanum* (RR.).

OSTRACODES : *Erpetocypris hygropetricus* (3).
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (0,3 i.).
DIPTÈRES : *Psychoda* sp. (6,8 l.n.) — *Eristalis arbustorum* (3,9 larvules).

Gîte 29 : Grenoble.

Gîte madicole dans la cour du laboratoire de Zoologie de l'Université de Grenoble — A : 215 *m* — O : N — D — H : 0 *m* — S : paroi en ciment d'un bassin. En 1949, l'eau ayant traversé une série de bassins d'élevage de truites, venait se déverser dans un large bassin circulaire dont la margelle est au niveau du sol. Au début de 1950, la paroi du bassin circulaire étant fêlée, on ouvrit la vanne de celui-ci et l'eau venant des parcs à truites s'écoula sur une des parois du bassin circulaire en constituant une nappe madicole. Ce gîte, à débit assez constant, subsista près d'un an. La température de l'eau, en plein été, ne semblait jamais dépasser 16°. Le 29.VIII.1951 ; Cl : 5,6 ; N^2O^5 : 1 ; SO^4 : 67 ; Ca : 61 ; Mg : 9,5 ; MOac : 1,4 ; MOal : 0,8.

FAUNE AQUATIQUE LE 29.VIII.1951.

Zone pétrimadicole.

TRICHOPTÈRES : *Tinodes aureola* (2,6 l.n.).
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (0,2 l.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia mitis* (1,2 l.n.) — *Simulium* sp. (l.n. C., mais localisées) — *Atrichopogon trifasciatus* (2,2 l.n.) — *Gowiniella bavarica* et *Micropsectra* sp. (3,3 l.n.) — *Paracricotopus niger* — *Metriocnemus hygropetricus* — *Rheorthocladius Dorieri* — *Dyscamptocladius* sp. cf. *acuticornis* — *Limnophyes* sp. — *Eudactylocladius bipunctellus* — *Eu-*

Source : MNHN, Paris

dactylocladius sp. (pour ces 7 dernières espèces de Chironomidae, 16 l.n. par 4 dm²) — *Pericoma pseudexquisita* (3,1 l.) — *Hermione pardalina* (0,6 l.) — *Kowarzia bipunctata* (1,2 l.n.) — *Liancalus virens* (0,7 l.n.) — *Melanochelia riparia* (0,2 l.).

Zone limimadicole.

Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* (0,6).
Copépodes : *Paracyclops fimbriatus* — *Bryocamptus pygmaeus* (C.).
Trichoptères : *Tinodes aureola* (1,3 l.n.).
Coléoptères : *Laccobius scutellaris* (0,2 l. — 0,7 i.).
Diptères : *Dicranomyia mitis* (2 l.n.) — *Tipula lateralis* (0,4 l.) — *Atrichopogon trifasciatus* (1,1 l.n.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (0,7 l.n.) — *Forcipomyia bavarica* (1,5 l.n.) — Orthocladiinae (2 l.n.) — *Pericoma pseudexquisita* (1,7 l.n.) — *Hermione pardalina* (0,5 l.n.) — *Tabanus* sp. (0,2 l.) — *Kowarzia bipunctata* (1,6 l.n.) — *Liancalus virens* (1,3 l.n.) — *Melanochelia riparia* (4,3 l.n).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

Collemboles : *Isotomurus palustris* f. *maculata* (VIII).

Gîte 30 : Vallon obscur.

(Alpes-Maritimes — environs de Nice) A : 80 *m* — O : E — TO — H : 3 *m* — S : poudingue du Pliocène. Gîte madicole sur une des parois verticales d'un défilé large de 5 mètres. L'insolation n'est forte qu'à peine une heure chaque matin. La zone pétricole est très réduite. Dans la zone limimadicole, le rocher est recouvert d'un dépôt calcaire gris blanc et très friable. L'eau est issue de fentes du rocher. Débit très constant. Le 2.IX.1952 à 16 *h* ; TA : 17° ; TE : 17° ; pH : 7,4 — Le 6.VIII.1951 ; Cl : 7,3 ; N^2O^5 : 2 ; SO^4 : 98 ; Ca : 68 ; Mg : 2 ; MOac : 0,9 ; MOal : 0,5.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 6.VIII.1951.

Zone pétrimadicole.

Trichoptères : *Tinodes aureola* (0,5 l.) — *Ernodes articularis* (0,1 l.).
Coléoptères : *Anacaena globulus* (R i.) — *Ochthebius montanus* (R i.) — *Helmis* sp. (R l.) — *Eubria palustris* (0,8 l.).
Diptères : *Dicranomyia hygropetrica* (R l.) — Orthocladiinae (0,1) — *Dixa provincialis* (0,2 l.) — *Pericoma crypta* (0,3 l.) — *P. fuliginosa* (0,1 l.) — *P. pulchra* (0,2 l.).

Zone limimadicole.

Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* (0,2).
Copépodes : *Bryocamptus pygmaeus* (AR.).
Ostracodes : *Erpetocypris hygropetricus* (0,9).
Trichoptères : *Tinodes aureola* (0,1 l.).
Coléoptères : *Anacaena globulus* (R i.) — *Helmis* sp. (R l.) — *Eubria palustris* (0,4 l.).

Source : MNHN, Paris

DIPTÈRES : *Orimarga attenuata* (1,3 l.n., mais très localisées) — *Tricyphona occulta* (0,2 l.) — *Tipula* sp. (0,2 l.n.) — *Alluaudomyia pallida* (0,8 l.) — *Pericoma crypta* (0,4 l.) — *Limnellus virens* (VI R l.) — *Metanochelia riparia* (0,2 l.n.).

Zone bryomadicole.

OLIGOCHÈTES : *Eiseniella tetraedra* (0,4).
COPÉPODES : *Bryocamptus pygmaeus* (AR.).
OSTRACODES : *Erpetocypris hygropetricus* (0,7).
TRICHOPTÈRES : *Ernodes articularis* (0,2 l.) — *Ptilocolepus granulatus* (2,4 l.n.).
COLÉOPTÈRES : *Anacaena globulus* (R i.) — *Coelostoma hispanicum* (R. i.) — *Helodes* sp. (0,5 l.) — *Eubria palustris* (0,2 l.).
DIPTÈRES : *Tricyphona occulta* (0,1 l.) — *Tipula* sp. (0,5 l.n.) — *Limnophyes* sp. II (VI AR l.) — *Dixa provincialis* (0,3 l.n.) — *Metanochelia riparia* (0,5 l.n.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

COLLEMBOLES : *Isotomurus alticolus* (VIII) — *Tomocerus minor* (VIII).
COLÉOPTÈRES : *Omaperyphus hypocrita* (VIII) — *Oxytelus tetracarinatus* (VI) — *Astenus longipennis* (VIII) — *Ilyura fugax* (VIII).
DIPTÈRES : *Orimargula alpigena* (VI) — *Gnophomyia tripudians* (VIII) — *Dorierella saltans* (VIII C.) — *Kowarzia bipunctata* (VI) — *K. tibiella* (VIII) — *Dolichocephala ocellata* (VI) — *Ludovicius Dufouri* (VIII) — *Teuchophorus* sp. (VIII).

Gîte 31 : Nice.

(Alpes-Maritimes — Colline du Pied) A : 50 m — O : NE — D — H : 0 m — S : mur formé surtout de pierres calcaires. — L'eau provient d'une conduite d'eau potable par une fissure du mur. Débit très constant. Le 3.IX.1952 à 18 h ; TA : 24° ; TE : 17° ; pH : 7,6 — Le 10.VI.1951 ; Cl : 2,8 ; N^2O^5 : 0,5 ; SO^4 : 50 ; Ca : 35 ; Mg : 4 ; MOac : 0,4 ; MOal : 1,0.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 30.VII.1950.

Zone pétrimadicole.

DIATOMÉES : *Melosira varians* (R.) — *Diatoma vulgare* var. *capitulata* (R.) — *Synedra ulna* — *Ceratoneis arcus* v. *amphioxys* (R.) — *Cocconeis pediculus* (R.) — *C. placentula* v. *euglypta* (R.) — *Achnanthes Clevei* (R.) — *A. lanceolata* (R.) — *A. linearis* (R.) — *A. minutissima* v. *cryptocephala* (R.) — *Frustulia vulgaris* (R.) — *Caloneis bacillum* v. *fontinalis* (R.) — *C. schumanniana* (R.) — *Diploneis elliptica* (R.) — *Navicula cryptocephala* — *N. cryptocephala* v. *veneta* (C.) — *N. cryptocephala* v. *intermedia* (C.) — *N. gracilis* (R.) — *N. menisculus* (R.) — *N. radiosa* (R.) — *N. seminulum* (R.) — *N. subhamulata* (R.) — *Amphora ovalis* v. *pediculus* (R.) — *Cymbella affinis* (R.) — *C. cymbiformis* (R.) — *C. microcephala* (C.) — *C. prostrata* (R.) — *C. ventricosa* — *Denticula*

Source : MNHN, Paris

tenuis v. *crassula* (R.) — *Rhopalodia gibba* v. *ventricosa* (R.) — *Epithemia zebra* v. *saxonica* (R.) — *Nitzschia amphibia* (R.) — *N. fonticola* (R.) — *N. Kutzingiana* (R.) — *N. linearis* (C.) — *N. palea* (C.) — *N. palea* v. *exilis* (R.) — *N. sinuata* v. *tabellaria* (R.) — *Cymatopleura solea* (R.) — *Surirella angustata* (R.).

Myxophycées : *Nostoc* sp. (CC.) — *Cylindrospermum* sp. (C.).

Chlorophycées : *Spirogyra varians* (C.) — *S.* sp., stérile (C.) — *Zygnema* sp. (R.) — *Oedogonium* sp., stérile (CCC.) — *Chaetophora glomerata*, forme grêle (AC.) — *Cylindrocystis crassa* (R.) — *Cosmarium laeve* (R.) — *C. sportella* (AC.) — *C. speciosum* (C.) — *C. tetraophthalmum* (R.) — *C. crenulatum* (AR.) — *C. anceps* (RR.).

Rhizopodes : *Centropyxis aerophila* (R.). — *Heleopera petricola* (R.) — *Trinema lineare* (AR.) — *T. enchelys* (R.) — *Euglypha laevis* (AR.) — *Tracheleuglypha dentata* (R.).

Trichoptères : *Tinodes aureola* (0,6 l.n.).

Coléoptères : *Laccobius scutellaris* (0,9 l. — 0,3 i.).

Diptères : *Dicranomyia goritiensis* (0,3 l.n.) — *D. mitis* (0,2 l.n.) — *Limnophyes* sp. 1 — Orthocladiinae — (en tout 7,5 l.n. de Chironomidae) — *Pericoma pseudexquisita* (3,5 l.) — *Hermione Dorieri* (1,3 l.n.) — *Liancalus virens* (3 l., dont 2 néonates) — *Melanochelia riparia* (0,2 l.n.).

Hyménoptères : *Phygadeuon troglodytes* (larves parasites de celles de *Hermione Dorieri*).

Gastropodes : *Limnaea truncatula* (0,9).

Zone limimadicole.

Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* (0,3).

Hydracariens : *Panisus clypeolatus* — *Lundbladia petrophila* (VI AC.).

Copépodes : *Bryocamptus pygmaeus* (C.).

Trichoptères : *Tinodes aureola* (0,2 l.n.).

Coléoptères : *Laccobius scutellaris* (5 l. — 1,5 i.).

Diptères : *Dicranomyia goritiensis* (0,5 l.n.) — *D. mitis* (0,3 l.n.) — *Tipula lateralis* (0,4 l.) — *T. mediterranea* (X 0,2 l.) — *T. rufina* (VI R l.) — *Culicoides Dieuzeidei* (8,5 l.n.) — *Dasyhelea minuta* (7 l.n.) — *Alluaudomyia hygropetrica* (1,2 l.n.) — *Palpomyia* sp. (VI R l.) — Orthocladiinae (2,9 l.n.) — *Pericoma pseudexquisita* (7 l.n.) — *Hermione Dorieri* (1,6 l.n.) — *Liancalus virens* (5 l., dont 1 néonates) — *Melanochelia riparia* (0,8 l.n.).

Gastropodes : *Limnaea truncatula* (0,6).

Zone bryomadicole.

Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* (0,6).

Hydracariens : *Panisus clypeolatus* — *Lundbladia petrophila* (VI AC.).

Copépodes : *Bryocamptus pygmaeus* (C.).

Coléoptères : *Laccobius scutellaris* (7,5 l. — 2,2 i.).

Diptères : *Dicranomyia goritiensis* (0,8 l.n.) — *D. mitis* (0,3 l.n.) — *Tipula lateralis* (0,9 l.n.) — *T. mediterranea* (X 0,4 l.n.) — *T. rufina* (VI 0,1 l.) — *Culicoides Dieuzeidei* (2 l.n.) — *Dasyhelea minuta* (9 l.n.) — Orthocladiinae (6 l.n.) — *Pericoma pseudexquisita* (11,8 l.n.) — *Hermione Dorieri* (0,6 l.n.) — *Liancalus virens* (3 larves, dont 2,5 néonates) — *Melanochelia riparia* (1,9 l.n.).

Gastropodes : *Limnaea truncatula* (R.).

Source : MNHN, Paris

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

Diptères : *Xiphandrium brevicorne* (VIII) — *Kowarzia bipunctata* (VI, VIII C.).

II. — CORSE.

Gite 32 : Torrent de Latinelli — Gite 33 : Case-Vecchie — Gite 34 : Ville de Pietrabugno.

Gite 32 : Torrent de Latinelli.

(Dans la forêt de Vizzavona) A : 1150 m — O : SE — D — H : 3 m — S : granulite — A 400 m au-dessus du chemin conduisant du col de Vizzavona au Monte d'Oro, le lit du torrent de Latinelli s'élargit et forme un petit cirque ; sur les parois verticales de ce cirque, l'eau du torrent s'étale en une vaste nappe madicole. Débit probablement variable. Le 28.VIII.1952 à 12 h ; TA : 25° ; TE : 23° (au soleil) et 15° (à l'ombre) ; pH : 5,9 pour de l'eau à 15° ; Cl : 5 ; N^2O^5 : 1 ; SO^4 : traces ; Ca : 0,7 ; Mg : traces ; MOac : 0,7 ; MOal : 0,5.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 28.VIII.1952.

Zone pétrimadicole.

Diatomées : *Anomoeoneis serians* v. *brachysira* (C.) — *A. serians* v. *brachysira* f. *thermalis* (C.) — *A. exilis* (CCC.) — *Synedra Vaucheriae* (C.) — *Cymbella Cesatii* (C.) — *C. microcephala* (AC.) — *C. gracilis* (AR.) — *C. ventricosa* (AC.) — *C. turgida* (AC.) — *C. prostrata* (AC.) — *Tetracyclus rupestris* (C.) — *Ceratoneis arcus* (AR.) — *Tabellaria flocculosa* (CCC.) — *Frustulia rhomboides* (R.) — *F. rhomboides* v. *saxonica* (R.) — *F. rhomboides* v. *saxonica* f. *undulata* (R.) — *Pinnularia stomatophora* (AR.) — *Gomphonema gracile* (CC.) — *Navicula cari* v. *linearis* (R.) — *Eunotia pectinalis* v. *minor* f. *impressa* (AR.) — *E. sudetica* (AC.) — *E. flexuosa* — *Achnanthes minutissima* (C.) — *A. minutissima* v. *cryptocephala* (C.) — *A. microcephala* (C.) — *Epithemia argus* v. *alpestris* (AC.) — *E. zebra* (AC.) — *Diatoma hiemale* v. *mesodon* (R.).

Myxophycées : *Aphanocapsa biformis* (CC.) — *Gloeocapsa compacta* (AR.) — *Calothrix parietina* (AC.) — *Dichothrix gypsophila* (C.) — *Schizothrix affinis* v. *epilithica* (CCC.) — *Phormidium luridum* (AC.) — *Borzia trilocularis* (R.).

Chlorophycées : *Zygnema* sp., stérile (AC.) — *Mougeotia* sp. (AR.) — *Oedogonium* sp., stérile (RR.) — *Bulbochaete* sp., stérile (RR.) — *Netrium digitus* (AR.) — *Closterium parvulum* (R.) — *Cosmarium coelatum* v. *spectabile* (R.) — *C. cucurbitinum* f. *minor* (R.) — *C. crenatum* f. *Boldtiana* (R.) — *C. furcatospermum* (AC.) — *C. Lundelli* v. *ellipticum* (R.) — *C. minimum* — *C. plicatum* (R.) — *C. sportella* (R.) — *Staurastrum capitulum* (R.) — *Oocystis solitaria* (R.).

Trichoptères : *Tinodes aureola* (1,2 l.n.) — *Beraea aureomarginata* (R 1.) — *Ernodes nigroaurata* (0,2 l.) — *Stactobia furcata* (4,3 l.n.) — *Hydroptila* sp. (0,2 l.).

Source : MNHN, Paris

Coléoptères : *Anacaena globulus* v. *elliptica* (0,1 i.) *Ochthebius metallescens* (0,2 i.).

Diptères : *Dicranomyia mitis* (0,6 l.n.) *Atrichopogon latipygus* (1,8 l.n.) Tanytarsariae (5,5 l.n.) Orthocladiinae (0,3 l.) *Paracricotopus niger* (l.) *Thaumalea truda* (0,3 l.) *Simulium* sp. (larves assez communes, mais localisées) *Apistomyia elegans* (AC, l.n. localisées) *Pericoma pseudexquisita* (0,1 l.) *Melanochelia riparia* (R l.).

Zone limimadicole.

Diatomées : flore qualitativement et quantitativement identique à celle de la zone pétrimadicole.

Myxophycées : *Aphanocapsa fonticola* (C.) *Aphanothece microscopica* (AC) *Gloeocapsa compacta* (R.) *G. rupicola* (R.) *Stigonema mamillosum* (AR) *S. minutum* (CC.) *Scytonema obscurum* (AR.) *Calothrix distorta* v. *penicillata* (R.) *Calothrix parietina* (AR.) *Dichothrix compacta* (C.) *D. gypsophila* (AR.) *Schizothrix affinis* v. *epilithica* *Phormidium luridum* (AC.) *Glaucocystis nostochinearum* (AC.).

Chlorophycées : *Zygnema* sp., stérile (C.) *Mougeotia parvula* (AC.) *Oedogonium* sp., plusieurs espèces stériles (AR.) *Bulbochaete* sp. ; plusieurs espèces, dont probablement *B. rectangularis* (AC.) *Closterium parvulum* (AC.) *Tetmemorus laevis* (R.) *Cosmarium caelatum* v. *spectabile* (AC.) *C. cucurbitinum* f. *minor* (AR.) *C. crenatum* f. *Boldtiana* (C.) *C. furcatospermum* (C.) *C. Lundelli* v. *ellipticum* (AC.) *C. monochondrum* (RR) — *C. minimum* (CC.) *C. plicatum* (C.) *C. pygmaeum* (C.) *C. Sportella* (CC.) *Staurastrum apiculatum* (AR.) *S. punctulatum* (R.) *S. capitulum* (AR.).

Rhizopodes : *Centropyxis cassis* (AR.) *Cyphoderia ampulla* (R.) *Euglypha* sp. (R.) *Nebela symmetrica* (R.) *Trinema enchelys* (AC.) *T. complanatum*.

Hydracariens : *Lundbladia petrophila* v. *duplicata* *Hydrovolzia oscensis* *Feltria Menzeli* (AC.).

Copépodes : *Bryocamptus pygmaeus* *B. Zschokkei* (C.).

Cladocères : *Alona guttata* (R.) (¹).

Trichoptères : *Tinodes aureola* (0,3 l.n.) *Beraea marginata* (R l.) *Ernodes nigroauratus* (0,3 l.).

Coléoptères : *Anacaena globulus* v. *elliptica* (0,3 i.) *Laccobius scutellaris* v. *obscurus* (R i.) *Ochthebius metallescens* (0,1 i.).

Diptères : *Dicranomyia mitis* (1,8 l.n.) *Atrichopogon latipygus* (0,1 l.n.) — *Dasyhelea* sp. (15 l.n.) *Alluaudomyia hygropetrica* (0,2 l.n.) — *Palpomyia dissimilis* (0,9 l.n.) Tanytarsariae (1,2 l.n.) *Pericoma albicans* (R l.) *P. pseudexquisita* (0,1 l.) *Atalanta nigra* (R l.) *Kowarzia tibiella* (R l.) *Asphyrotarsus leucostomus* (R l.) *Syntormon Zelleri* (R l.) *Melanochelia riparia* (0,2 l.n.).

Zone bryomadicole.

Mousses : *Platyhypnidium rusciforme* *Marsupella aquatica*.

Hydracariens : *Lundbladia petrophila* v. *duplicata* — *Hydrovolzia oscensis* — *Feltria Menzeli*.

Copépodes : *Bryocamptus pygmaeus* *B. Zschokkei* (C.).

(¹) M. le Dr Brehm, de Lunz am See (Autriche), det.

TRICHOPTÈRES : *Beraea aureomarginata* (R n. — C. larvules) — *Ernodes nigroaurata* (0,9 l.n.) — *Micrasema ?* sp. (2,8 l.).
COLÉOPTÈRES : *Anacaena globulus* v. *elliptica* (0,2 i.) — *Laccobius scutellaris* v. *obscurus* (R i.) — *Ochthebius metallescens* (R i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia mitis* (0,3 l.n.) — *Tipula* sp. (0,1 l.) — *Dasyhelea* sp. (0,8 l.n.) — *Palpomyia dissimilis* (1,5 l.n.) — Tanytarsariae (1,2 l.n.) — Orthocladiinae (0,8 l.) — *Pericoma pseudexquisita* (0,3 l.) — *Melanochelia riparia* (0,9 l.n.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

ACARIENS : *Trimalaconothrus* cf. *indusiatus*.
COLLEMBOLES : *Isotomurus palustroides* v. *subciliatus*.
COLÉOPTÈRES : *Stenus laevigatus* — *Myllaena brevicornis*.
DIPTÈRES : *Tricyphona trifurcata* — *Dorieriella saltans* — *Chelifera* sp. — *Diaphorus* cf. *Gredleri* (femelles CCC., mais aucun mâle) — *Hercostomus chetifer* — *Ludovicius euceras* — *Chrysotus* cf. *Kowarzi*.

Gîle 33 : Case Vecchie.

(A 1 km environ de Bastia) A : 100 m — O : SE — D — H : 0 m — S : schistes amphiboliques — Nappe madicole alimentée par une source fraîche et à débit constant. La température de l'eau ne doit jamais dépasser 20°. Le 31.VIII.1952 à 17 h ; TA : 24° ; TE : 18° ; pH : 7,1 ; Cl : 23 ; N^2O^5 : traces ; SO^4 : 18 ; Ca : 62 ; Mg : 16 ; MOac : 0,05 ; MOal : 0,1.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 31.VIII.1952.

Zone pétrimadicole.

DIATOMÉES : *Cyclotella Kutzingiana* (AR.) — *Synedra ulna* (CCC.) — *Cymbella fonticola* (C.) — *C. microcephala* (AC.) — *Gomphonema constrictum* (AR.) — *G. parvulum* (C.) — *G.* sp. cf. *Clevei* (RR.) — *Diploneis elliptica* (AC.) — *Achnanthes minutissima* (CCC.) — *A. minutissima* v. *cryptocephala* (CCC.) — *A. lanceolata* (AC.) — *Cocconeis placentula* v. *euglypta* (CC.) — *Amphora ovalis* v. *pediculus* (C.) — *Caloneis bacillum* (R.).
MYXOPHYCÉES : *Gloeocapsa dermochroa* (R.) — *Calothrix Braunii* (R.) — *Lyngbya aeruginoso-coerulea* (AR.) — *L. epiphytica* (R.) — *Phormidium luridum* (AC.).
CHLOROPHYCÉES : débris de *Cladophora* sp. cf. *glomerata* — *Cosmarium laeve* (CC.) — *C. sportella* (C.).
RHODOPHYCÉES : *Asterocystis smaragdina* (AC.).
PHANÉROGAMES : *Lemna minor* (CCC.).

TRICHOPTÈRES : *Tinodes aureola* (0,8 l.) — *Ernodes nigroaurata* (1,6 l.n.) — *Helicopsyche corsica* (0,6 l.n.) — *Hydroptila Mclachlani* v. *corsicanus* (R l.n.).
COLÉOPTÈRES : *Anacaena globulus* v. *elliptica* (1,1 i.) — *Laccobius scutellaris* v. *obscurus* (0,1 i.) — *Ochthebius metallescens* (R i.) — *Helmis* sp. (2,3 l.) — *Eubria palustris* (R l.).

Diptères : *Tricyphona* sp. (R l.) – *Pericoma vecchiensis* (0,1 l.) – larves identiques à celles de *Liancalus virens* (0,3) – *Hydrellia albilabris* (larves CC. dans feuilles de *Lemna*) – *Melanochelia riparia* (0,1 l.n.).
Gastropodes : *Limnaea peregra* (0,3) – *Ancylastrum vitraceum* (1,9) – *Succinea elegans* (0,2).

Zone limnimadicole.

Diatomées : *Synedra ulna* (C.) – *Nitzschia romana* (CCC.) – *N. amphibia* (AC.) – *N. palea* (C.) – *Gomphonema parvulum* v. *micropus* (C.) – *G. gracile* (AR.) – *Cymbella microcephala* (AC.) – *C. affinis* (AC.) – *Achnanthes minutissima* v. *cryptocephala* (C.) – *Navicula rhynchocephala* (R.) – *Denticula tenuis* v. *crassula* (R.).
Myxophycées : *Aphanocapsa biformis* (R.) – *Chroococcus turgidus* (AR.) – *Chlorogloea microcystoides* (C.) – *Calothrix marchica* (AR.) – *Schizothrix arenaria* (AR.) – *S. lardacea* (C.) – *Lyngbya aeruginea-coerulea* (R.) – *L. epiphytica* (AR.) – *Phormidium luridum* (CC.).
Chlorophycées : *Cladophora* sp. cf. *glomerata* (AC.) – *Ulothrix* sp. (RR.) – *Cosmarium laeve* (CC.) – *C. vexatum* (CC.) – *C. sportella* (AR.) – *Pediastrum Boryanum* (RR.).
Phanérogames : *Lemna minor* (CCC.).

Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* (0,2).
Hydracariens : *Lundbladia petrophila* v. *duplicata* – *Feltria Menzeli*.
Copépodes : *Bryocamptus Zschokkei* (C.).
Trichoptères : *Ernodes nigroauratus* (0,5 l.n.).
Coléoptères : *Anacaena globulus* v. *elliptica* (0,1 l. – 2,3 i.) – *Laccobius scutellaris* v. *obscurus* (0,2 i.) – *Helmis* sp. (0,6 l.).
Diptères : *Dasyhelea minuta* (7,5 l.n.) – *Telmatoscopus limosus* (0,3 l.n.) – *Pericoma vecchiensis* (0,7 l.) – *Tabanus* sp. (R l.) – larves cf. *Liancalus virens* (0,8) – *Hydrellia albilabris* (CC. dans *Lemna*) – *Melanochelia riparia* (0,9 l.n.).
Gastropodes : *Limnaea peregra* (0,2) – *Succinea elegans* (0,2).

Zone bryomadicole.

Mousses : *Philonotis calcarea*.

Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* (1,3).
Hydracariens : *Lundbladia petrophila* v. *duplicata* – *Feltria Menzeli*.
Copépodes : *Bryocamptus Zschokkei* (C.).
Trichoptères : *Ernodes nigroauratus* (0,8 l.n.) – *Helicopsyche corsica* (0,3 l.n.).
Coléoptères : *Anacaena globulus* v. *elliptica* (2 i.) – *Laccobius scutellaris* v. *obscurus* (0,1 i.) – *Helmis* sp. (0,9 l.).
Diptères : *Dasyhelea minuta* (19,8 l.n.) – *Tabanus* sp. (R.) – *Melanochelia riparia* (1,3 l.n.).
Gastropodes : *Succinea elegans* (0,1).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

Diptères : *Ephelia marmorata* – *Hercostomus exarticulatus*.

Source : MNHN, Paris

Gîte 34 : Ville de Pietrabugno.

(A 600 m de Bastia.) A : 80 m — O : S — D — H : 50 cm — S : schistes à glaucophane. Sur une paroi verticale d'une carrière naît une source minuscule dont l'eau s'étale sur la roche et y dépose du calcaire. La croûte qui revêt la roche est blanchâtre, friable et de consistance assez uniforme. Le débit doit être assez constant, mais, fin août, il ne subsistait de ce gîte madicole, qui avait dû être important au printemps, qu'une étroite bande mouillée. Le 31.VIII.1952 à 15 h ; TA : 29°,5 ; TE : 28° ; pH : 7,9.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 31.VIII.1952.

Zone timimadicole.

DIATOMÉES : *Cymbella fonticola* (C.) — *Denticula elegans* (C.).
MYXOPHYCÉES : *Aphanocapsa fonticola* (CC.) — *Gloeocapsa Kützingiana* (R.) — *G. montana* (C.) — *G. rupestris* (AC.) — *Gloeothece Goeppertiana* (AR.) — *Chroococcus turgidus* (AR.) — *C. turicensis* (R.) — *Petalonema involvens* (CC.) — *Anabaena thermalis* (AR.) — *Phormidium angustissimum* (C.) — *P. luridum* (C.).
CHLOROPHYCÉES : *Zygnema* sp. (R.) — *Cosmarium laeve* (C.).

COLÉOPTÈRES : *Ochthebius metallescens* (0,8 i.).
DIPTÈRES : exuvies nymphales de *Dasyhelea flavoscutellata* — *Hermione pardalina* (0,4 l.) — larves cf. *Liancalus virens* (0,8).

Zone bryomadicole.

MOUSSES : *Didymodon tophaceus*.

OLIGOCHÈTES : *Eiseniella tetraedra* (2,2).
COLÉOPTÈRES : *Ochthebius metallescens* (0,3 i.).
DIPTÈRES : exuvies nymphales de *Dasyhelea flavoscutellata* — *Hermione pardalina* (1,6 l.) — l. cf. *Liancalus virens* (0,3).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

COLÉOPTÈRES : *Trachyura diabrachys* — *Trogophloeus rarsicus* — *Stenus laevigatus*.

III. — ALGÉRIE.

Gîte 35 : Rass Keltoum. — Gîte 36 : Tala Guilef, station I. — Gîte 37 : Tala Guilef, station II. — Gîte 38 : Aïn Fadha. — Gîte 39 : Le Chélia — Gîte 40 : Arris, station I. — Gîte 41 : Arris, station II. — Gîte 42 : Tlemcen. — Gîte 43 : Rhoufi, station I. — Gîte 44 : Rhoufi, station II. — Gîte 45 : Rhoufi, station III. — Gîte 46 : Constantine, station I. — Gîte 47 : Constantine, station II. — Gîte 48 : Constantine, station III. — Gîte 49 : Karrata. — Gîte 50 : Le Ruisseau des Singes, station I. — Gîte 51 : Le Ruisseau des Singes, station II. — Gîte 52 : La Grotte de

Source : MNHN, Paris

la Chiffa. — Gîte 53 : Camp-des-Chênes. — Gîte 54 : Sidi-Madani. — Gîte 55 : Chabet el Akra, station I. — Gîte 56 : Chabet el Akra, station II. — Gîte 57 : Alger, mur du Musée. — Gîte 58 : Jardin d'Essai du Hamma. — Gîte 59 : Bougie.

Gîte 35 : Rass Keltoum.

(Versant méditerranéen de l'Aurès, à 3 km du point culminant de l'Algérie) A : 1950 m — O : W-NW — D — H : 0 m — S : grès blanc de l'Aptien. Le gîte est situé sur le front d'une cascatelle haute de 1,50 m dans le lit de l'oued Talha ; c'est l'eau de cet oued qui alimente la nappe madicole. L'oued Talha naît d'une source à 500 m environ du gîte. En été, le débit de la nappe madicole est assez constant, car l'eau qui l'alimente provient uniquement de la source, mais, le reste de l'année, les eaux de ruissellement et les eaux de fonte des neiges augmentent le débit. Le 16.VI.1952 à 11 h ; TA : 8° ; TE : 6°,5. Le 13.VIII.1952 à 11 h ; TA : 26°,8 ; TE : 22° ; pH : 8,0 ; Cl : 12 ; N^2O^5 : 2 ; SO^4 : 5 ; Ca : 34 ; Mg : 19 ; MOac : 0,1 ; MOal : 0,1.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES DE LA ZONE PÉTRIMADICOLE LE 16.VI.1952.

DIATOMÉES : pas encore étudiées.
MYXOPHYCÉES : *Aphanocapsa biformis* (AC.) — *A. muscicola* (AR.) — *Calothrix parietina* (AR.) — *Homoeothrix balearica* (AR.) — *Nostoc verrucosum* (AR.) — *Schizothrix calcicola* (AR.) — *Lyngbya aerugineo-coerulea* (R.) — *Phormidium autumnale* (R.) — *P. luridum* (AC.) — *Oscillatoria animalis* (CC.).
CHLOROPHYCÉES : *Cosmarium laeve* (RR.).

RHIZOPODES : *Euglypha laevis* (R.) — *Quadrula irregularis* (AR.).
TRICHOPTÈRES : *Beraea auresi* (R l.) — *Agapetus numidicus* (R l.) — *Tinodes algirica* (0,4 l.) — *Stactobia maculata* (1,7 l.).
COLÉOPTÈRES : *Helmis* sp. (0,2 l.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia hygropetrica* (0,6 l.) — *Thaumalea Bernardi* (0,8 l.) — *Pericoma pulchra* (0,2 l.) — *Hermione Morrisi* v. *auresi* (0,1 l.) — *H. torrentium* (0,1 l.).
GASTROPODES : *Limnaea truncatula* (0,2).

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 13.VIII.1952.

Zone pétrimadicole.

DIATOMÉES : pas encore étudiées.
MYXOPHYCÉES : *Aphanocapsa fonticola* (AR.) — *Merismopedia glauca* (R.) — *Scopulonema minus* (R.) — *Nostoc verrucosum* (RR.) — *Lyngbya aerugineo-coerulea* (R.).
CHLOROPHYCÉES : pas encore étudiées.

PLÉCOPTÈRES : *Nemura* (*Protonemura*) sp. (R l.).
EPHÉMÈRES : *Baetis bioculatus* (0,2 l.).
TRICHOPTÈRES : *Agapetus numidicus* (0,5 l.) — *Beraea auresi* (R l.) — *Tinodes algirica* (2,2 l.n.) — *Stactobia maculata* (8,3 l.n.).

Source : MNHN, Paris

Coléoptères : *Limnebius piliceuda* (0,2 i.) — *Helmis Latreillei* (0,1 i.) — *Helmis* cf. *Latreillei* (0,2 l.) — *Helmis* sp. (R l.).
Diptères : *Dicranomyia hygropetrica* (0,1 l.n.) — *Simulium* sp. (l.n. C. et très localisées) — Orthocladiinae (2,5 l.) — *Thaumalea Bernardi* (0,5 l.) — *Pericoma numidica* (0,5 l.) — *P. polita* (0,7 l.) — *P. pulchra* (0,1 l.) — *Hermione Morrisi* v. *auresi* (0,3 l.) — *H. torrentium* (R l.).
Gastropodes : *Limnaea truncatula* (0,1).

Zone limimadicole — Vitesse du courant supérieure à 5 mm/sec.

Diatomées : pas encore déterminées.
Myxophycées : *Aphanocapsa biformis* (AR.) — *Nostoc verrucosum* (CC.) — *Phormidium luridum* (AC.) — *P. subfuscum* (AR.).
Chlorophycées : pas encore déterminées.

Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* (0,1).
Copépodes : *Bryocamptus pygmaeus* (R.).
Gammariens : *Gammarus pulex* (0,1).
Plécoptères : *Nemura* sp. (R l.).
Trichoptères : *Wormaldia numidica* (R l.) — *Rhyacophila* sp. (R l.). — *Agapetus numidicus* (R l.) — *Beraea auresi* (R l.) — *Tinodes algirica* (0,5 l.n.) — *Stactobia maculata* (0,9 l.).
Coléoptères : *Limnebius pilicauda* (0,3 i.) — *Helmis* cf. *Latreillei* (0,3 l.).
Diptères : *Dicranomyia hygropetrica* (0,6 l.n.) — *Tipula goriziensis* (0,1 l.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (2,3 l.) — *Allodiamyia hygropetrica* (1,5 l.n.) — *Palpomyia* sp. (12 l.n.) — Orthocladiinae (3,5 l.) — *Pericoma atra* (0,4 l.) — *P. numidica* (0,6 l.) — *P. polita* (0,2 l.) — *Hermione Morrisi* v. *auresi* (0,5 l.) — *Limnophilus virens* (R l.) — *Melanochelia riparia* (0,7 l.n.).
Gastropodes : *Limnaea truncatula* (0,3).

Zone limimadicole — Vitesse du courant inférieure à 5 mm/sec.

Diatomées : pas encore déterminées.
Myxophycées : *Aphanocapsa biformis* (AR.) — *A. fonticola* (C.) — *Chlorogloea microcystoides* (AR.) — *Scopulonema minus* (R.) — *Nostoc verrucosum* (RR.) — *Lyngbya aerugineo-coerulea* (R.) — *Phormidium autumnale* (R.) — *P. luridum* (C.) — *P. subfuscum* (R.).
Chlorophycées : *Oedogonium* sp. aff. *plusiale* (C.) — *Spirogyra* sp., stérile (R.) — *Oocystis solitaria*, forme (CC.) — *Cosmarium tetraophtalmum*, forme (AR.).

Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* (R.).
Copépodes : *Bryocamptus pygmaeus* (R.).
Trichoptères : *Beraea auresi* (R l.).
Diptères : *Tipula lateralis* (0,2 l.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (6 l.n.) — *Culicoides gracilipes* (0,4 l.) — *C. numidicus* (0,1 l.) — *Allodiamyia hygropetrica* (2 l.n.) — *Palpomyia* sp. (2 l.n.) — *Pericoma atra* (2,8 l.n.) — *P. numidica* (0,2 l.) — *P. polita* (R l.) — *Hermione Morrisi* v. *auresi* (0,1 l.).
Gastropodes : *Limnaea truncatula* (0,4).

Zone bryomadicole.

Mousses : *Cratoneuron filicinum* (IV) — *Platyhypnidium rusciforme*.
Hépatiques : *Marchantia polymorpha*.

Source : MNHN, Paris

Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* (0,8).
Copépodes : *Bryocamptus pygmaeus* (R.).
Gammariens : *Gammarus pulex* (1,8).
Plécoptères : *Nemoura (Protonemura)* sp. (0,6 l.).
Ephémères : *Baetis bioculatus* (R l.).
Trichoptères : *Wormaldia numidica* (0,2 l.) — *Rhyacophila* sp. (0,3 l.) — *Hydropsyche* sp. (0,1 l.) ; *Agapetus numidicus* (0,2 l.) — *Beraea maresi* (0,1 l.).
Coléoptères : *Limnebius pilicauda* (R l.) — *Helmis Latreillei* (0,2 l.) — *Helmis* cf. *Latreillei* (0,1 l.).
Diptères : *Tipula goriziensis* (0,8 l.) — *Culicoides numidicus* (1,8 l.n.) — *Palpomyia* sp. (1,7 l.) — Orthocladiinae (3 l.) — *Pericoma numidica* (0,6 l.) — *Hermione torrentium* (3 l.) — *Atherix* sp. (R l.) — *Melanochelia riparia* (2,1 l.n.).
Hyménoptères : *Phygadeuon* sp. (larves parasites de celles d'*Hermione torrentium*).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

Coléoptères : *Omoperyphus Normandi* (IV, X) — *Philonthus concinnus* (VIII).
Diptères : *Tipula Vaillanti* (VIII) — *Roederella ouedorum* (IV) — *Atalanta nigra* (IV, VIII C.) — *Coryneta* sp. (VIII) — *Musidora microgygia* (VIII) — *Napaea cuarctata* (VIII).

Gîte 36 : Tala Guilef — Station I.

(Djurdjura — Massif de l'Eyzer) A : 1430 *m* — O : N.NW — D — H : 0 *m* — S : calcaires du Lias. L'eau provient d'une source située à 100 m environ ; elle traverse une prairie marécageuse et tombe en cascatelles successives jusque dans l'oued Echoulili. Le gîte madicole a été choisi en bordure d'une de ces cascatelles. Débit assez constant ; toutefois le gîte madicole se rétrécit un peu au milieu de l'été. Le 31.V.1952 à 11 h ; TA : 21° ; TE : 11° à 15° ; pH : 7,9 ; Cl : 1 ; N^2O^5 : 2 ; SO^4 : traces ; Ca : 67 ; Mg : 1 ; MOac : 0,9 ; MOal : 0,9.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 3.V.1951.

Zone pétrimadicole.

Diatomées : *Navicula radiosa* (R.) — *N. gracilis* (C.) — *N. viridula* (R.) — *N. menisculus* (AR.) — *N. cryptocephala* (R.) — *N. cryptocephala* v. *veneta* — *N. minima* (AR.) — *Diatoma hiemale* v. *mesodon* (CCC.) — *Amphora ovalis* v. *pediculus* (CCC.) — *Achnanthes lanceolata* (CCC.) — *A. minutissima* (CCC.) — *A. minutissima* v. *cryptocephala* (CCC.) — *Cocconeis pediculus* (AC.) — *C. placentula* v. *euglypta* (AR.) — *Gomphonema parvulum* (C.) — *G. tergestinum* (AC.) — *Frustulia vulgaris* (RR.) — *Nitzschia frustulum* (AR.) — *Diploneis ovalis* (RR.) — *Surirella ovata* v. *pinnata* (AC.) — *Cymbella prostrata* (AR.).
Myxophycées : pas encore déterminées.
Chlorophycées : *Cladophora* sp. (CCC.).

Hirudinées : *Herpobdella octoculata* (0,9).
Ostracodes : *Erpetocypris djurdjurensis* (0,5 femelles).

Source : MNHN, Paris

Plécoptères : *Nemoura* sp. (R l.).
Trichoptères : *Tinodes algirica* (0,6 l.).
Coléoptères : *Laccobius scutellaris* (0,1 i.) — *Ochthebius metallescens* (0,2 i.) *Limnebius pilicauda* (R i.) *Helmis Latreillei* (R i.).
Diptères : *Dicranomyia hygropetrica* (0,1 l.n.) — *Dixa djurdjurensis* (R l.) *Simulium* sp. (l.n. AC, mais très localisées) — *Gowiniella bavarica* — *Micropsectra* sp. — *Eukiefferiella cyanea* *Paraphaenocladius impensus* *P.* sp. *Diamesa* sp. — (en tout 21 l.n. de Chironomidae par 1 dm²) *Thaumalea Bernardi* (1,8 l.) — *Pericoma numidica* (0,8 l.) *P. polita* (0,1 l.) *Hermione Dorieri* v. *barbarica* (0,2 l.) — *H. Morrisi* v. *auresi* (0,1 l.) — *Atalanta nigra* (0,1 l.n.).
Gastropodes : *Amnicola dupotetiana* (0,8).

Zone limimadicole.

Diatomées : *Navicula gracilis* (C.) *N. minuscula* (R.) — *N. cryptocephala* v. *veneta* (AR.) — *N. pelliculosa* (AR.) — *N. menisculus* (AC.) — *N. viridula* (R.) *Achnanthes lanceolata* (CC.) *A. minutissima* (CC.) *A. minutissima* v. *cryptocephala* (CC.) *Cymbella prostrata* (C.) — *Meridion circulare* (R.) — *Amphora ovalis* v. *pediculus* (CC.) — *Diatoma hiemale* v. *mesodon* (CC.) *Gomphonema bergestinum* (AR.) — *G. parvulum* (AC.) — *G. intricatum* v. *pumila* (AC.) — *Nitzschia frustulum* (AR.) *Surirella ovata* v. *pinnata* (C.) — *Cocconeis placentula* v. *euglypta* (AC.) *Frustulia vulgaris* (RR.) — *Caloneis bacillum* (RR.).
Chlorophycées : *Cladophora* sp. (CC.) *Hormidium* sp.

Turbellariés : *Vaillantiella algerica* (AC.).
Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* (0,1).
Hirudinées : *Herpobdella octoculata* (0,8).
Hydracariens : *Sperchon clupeifer* *Torrenticola* sp. (C.).
Copépodes : *Bryocamptus pygmaeus* (C.).
Ostracodes : *Herpetocypris djurdjurensis* (8).
Trichoptères : *Tinodes algirica* (0,1 l.) — *Beraea auresi* (R l.).
Coléoptères : *Laccobius scutellaris* (0,2 i.) *Helophorus viridicollis* (0,5 i.) *H. Milleri* (0,1 i.) *Ochthebius metallescens* (0,8 i.) *Limnebius pilicauda* (R i.) *Coelostoma hispanicum* (0,1 i.).
Diptères : *Dicranomyia hygropetrica* (0,3 l.n.) — *Dicranota algirica* (R l.) *Tipula lateralis* (0,3 l.) — *T. mediterranea* (R l.) — *Dasyhelea djurdjurica* (17 l.n.) — *D. flavoscutellata* (28 l.n.) — *Culicoides djurdjurensis* (VI, AC l.) *C. numidicus* (1,4 l.n.) — *Alluaudomyia hygropetrica* (0,8 l.n.) — *A. magna* (1,5 l.) *Bezzia Berlandi* (R l.) — *Palpomyia microphygia* (R l.n.) *P. tenebricosa* (9 l.n.) — *Telmatoscopus limosus* (2 l.) *T. Thienemanni* (0,2 l.n.) *Pericoma atra* (2,5 l.n.) — *P. numidica* (1,3 l.n.) *P. polita* (0,1 l.) *Psychoda* sp. (R l.n.) — *Hermione Dorieri* v. *barbarica* (0,4 l.) *H. Morrisi* v. *auresi* (R l.) — *Eulalia djurdjurensis* (R l.) *Tabanus cronius* (0,2 l.) — *Atalanta nigra* (0,2 l.) *Kowarzia barbatula* (R l.) *Limnophora virens* (0,1 l.n.) *Melanochelia riparia* (0,1 l.n.).
Gastropodes : *Amnicola dupotetiana* (0,3).

Zone bryomadicole.

Mousses : *Brachythecium rivulare*.

TURBELLARIÉS : *Vaillantella algerica* (C.).
OLIGOCHÈTES : *Eiseniella tetraedra* (0,3).
HIRUDINÉES : *Herpobdella octoculata* (1,2).
HYDRACARIENS : *Sperchon clupeifer* *Torrenticola* sp. (AR.).
COPÉPODES : *Bryocamptus pygmaeus* (C.).
OSTRACODES : *Erpetocypris djurdjurensis* (2).
TRICHOPTÈRES : *Beraea muresi* (0,1 l.) *Hydropsyche* sp. (R l.).
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (0,6 i.) *Helophorus viridicollis* (0,3 i.) *Ochthebius metallescens* (1,5 i.) *Coelostoma hispanicum* (0,5 i.).
DIPTÈRES : *Dicranota algirica* (R l.) *Tipula lateralis* (0,5 l.) *T. mediterranea* (0,1 l.) *Dasyhelea djurdjurica* (2 l.n.) *D. flavoscutellata* (6 l.n.) *Culicoides djurdjurensis* (VI, CC l.) *C. numidicus* (5 l.n.) *Atrichopogon hygropetricus* (R l.n.) *A. magnus* (4,5 l.n.) *Bezzia Bertrandi* (0,5 l.) *Palpomyia tenebricosa* (17 l.n.) *Goniurella barbarica* (6 l.n.) Orthocladiinae (33 l.n.) *Telmatoscopus Thienemanni* (0,3 l.n.) *Pericoma numidica* (2 l.n.) *Psychoda* sp. (0,1 l.n.) — *Hemerodromia Dorieri* s. *barbarica* (0,3 l.) *Tabanus bromius* (0,1 l.) *Atalata nigra* (R l.n.) *Melanochelia riparia* (0,6 l.n.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

COLLEMBOLES : *Isotomurus* sp. (V) *Protanura quadriocellata* (V).
PLÉCOPTÈRES : *Nemoura (Protonemura) algirica* Aubert (VI).
COLÉOPTÈRES : *Omoperyphus Normandi* (C.) *Peryphus dalmatinum* ssp. *Dolicaon* *Boreophilus velox* *Lesteva fontinalis* *L. sicula* *Platystethus oxytelinus* *Trogophloeus rivularis* *Mycetoporus angularis* *Myllaena brevicornis* *Atheta longiuscula*.
DIPTÈRES : *Dicranomyia mitis* *Limonia nubeculosa* *Ephelia djurdjurensis* *Gonomyia bicolor* — *Erhmulilis stenocera* *Trichocera barbarica* *Hydrodromia marmorata* *Roederella maedorum* *Kowarzia bipunctata* *K. Dieuzeidei* *Dolichocephala guttata* *Coryneta pallida* *Tachista rupicola* *Tachista algirica* *Hilara* sp. *Campsicnemus crinitarsis* *C. curvipes* *Syntormon pallipes* *Musidora kabyliensis* *M. micropyga* *Ditaenia cinerella* *Cypsela glaridalis* *Leptocera scutellaris* *Nopora aquila* *N. coarctata*.

Gîte 37 : Tala Guilef — Station II.

Gîte madicole situé à 150 m du précédent, en bordure d'une petite cascade dans l'oued Erhaudili. O : W.SW D H : 1 m S : calcaires du Lias. Pratiquement pas de zone limnomadicole. Débit très variable.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 3.V.1951.

Zone pétrimadicole.

DIATOMÉES : *Surirella ovata* v. *pinnata* (AR.) *S. angustata* (R.) — *Melosira granulata* (RR.) *Cocconeis pediculus* (AC.) *C. placentula* v. *euglypta* (AR.) *Meridion circulare* (AR.) *Cymbella prostrata* (AR.) — *C. helvetica* (AR.) — *C. affinis* (AR.) *C. aspera*, petite forme (AR.) — *Diatoma hiemale* (AR.) — *D. hiemale* v. *mesodon* (R.) — *Nitzschia linearis* (AC.) — *N. Kützingiana* (AC.) — *Hantzschia amphioxys* (R.) — *H. amphioxys* fa. *capitata* *Navicula gracilis* (AC.) — *N. antica* v.

Source : MNHN, Paris

Cohnii (R.) — *N. radiosa* (R.) — *N. cryptocephala* v. *veneta* (C.) — *N. cari* (R.) — *N. minuscula* (AR.) — *N. viridula* (R.) — *N. viridula* v. *slesvicensis* (R.) — *N. menisculus* (AC.) — *N. pelliculosa* (AR.) — *N. rhynchocephala* (R.) — *Frustulia vulgaris* (R.) — *Synedra Vaucheriae* (R.) — *S. ulna* (RR.) — *Denticula elegans* (R.) — *Caloneis bacillum* (R.) — *Achnanthes lanceolata* (AC.) — *A. minutissima* (C.) — *A. minutissima* v. *cryptocephala* (C.) — *Amphora ovalis* v. *pediculus* (R.) — *Gomphonema parvulum* v. *micropus* (R.) — *G. acuminatum* (R.) — *G. tergestinum*, petite forme (AR.) — *Fragilaria* nov. sp. (AR.).
Myxophycées et Chlorophycées non étudiées — *Cladophora* sp. (CC.).

Turbellariés : *Polycelis felina* (VI C.) — *Vaillantiella algerica* (C.).
Éphémères : *Baetis t. gemellus* (0,3 l.).
Trichoptères : *Tinodes algirica* (0,9 l.) — *Hydroptila djurdjurica* (R l.).
Coléoptères : *Laccobius scutellaris* (0,1 l.) — *Helophorus viridicollis* (0,1 i.) — *Ochthebius metallescens* (0,5 i.) — *Helmis Latreillei* (0,1 i.) — *Riolus villosocostatus* (R i.) — *Limnius troglodytes* (R i.).
Diptères : *Dixa djurdjurensis* (0,2 l.) — *Simulium* sp. (l.n. C. et localisées) — *Dasyhelea flavoscutellata* (A l.) — Orthocladiinae (6 l.) — *Pericoma numidica* (0,3 l.) — *Hermione Doriai* v. *barbarica* (0,2 l.) — *H. torrentium* (0,1 l.).

Zone bryomadicole.

Mousses : *Cratoneuron filicinum.*

Turbellariés : *Polycelis felina* (VI AC.) — *Vaillantiella algerica* (C.).
Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* (0,6).
Hydracariens : *Hydrovolzia cancellata* — *Sperchon clupeifer* — *Torrenticola latindmula* — *Panisus clypeolatus* — *Atractides dentipalpis.*
Copépodes : *Canthocamptus staphylinus* (C.).
Plécoptères : *Nemura* sp. (1,6 l.).
Éphémères : *Baetis t. gemellus* (R l.).
Trichoptères : *Hydropsyche* sp. (0,2 l.).
Coléoptères : *Helophorus viridicollis* (0,3 i.) — *Riolus villosocostatus* (0,2 i.) — *Agabus biguttatus* (R i.).
Diptères : *Tipula lateralis* (0,1 l.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (0,2 l.) — Orthocladiinae (19 l.) — *Pericoma numidica* (0,5 l.) — *Hermione torrentium* (0,1 l.) — *Tabanus* sp. (R l.) — *Melanochelia riparia* (3,6 l.n.).

Gîte 38 : Aïn Fadha.

(Versant méditerranéen de l'Aurès — sur le flanc sud du Djebel Faraoun, à 8 km environ de la maison forestière d'Aïn Mimoun) A : 1400 m — O : S.SW — D — 11 : 30 cm — S : grès à ciment calcaire de l'Aptien. L'eau provient d'une source rhéocrène et le débit doit être parfaitement constant.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 21.VI.1950.

Zones pétrimadicole et limimadicole.

Diatomées : *Meridion circulare* (R.) — *Synedra ulna* (R.) — *Cocconeis placentula* v. *euglypta* (R.) — *Achnanthes lanceolata* (C.) — *A. linearis*

Source : MNHN, Paris

(R.) *A. minutissima* v. *cryptocephala* (C.) *Navicula cryptocephala* (R.) *N. cryptocephala* v. *intermedia* (R.) *N. rhynchocephala* *N. Krasskei* *N. gracilis* (R.) *N. radiosa* (R.) *Amphora ovalis* v. *pediculus* (R.) *Cymbella affinis*, forme (C.) *C. microcephala* (R.) *C. parva* (R.) *Gomphonema intricatum* v. *pumila* (R.) *G. angustatum* v. *productum* (R.) *G. olivaceum* (R.) *G. parvulum* (R.) *G. parvulum* v. *micropus* (R.) *Hantzschia amphioxys* (R.) *Nitzschia communis* (R.) *N. Kutzingiana* (R.) *N. linearis* (R.) *N. palea* (R.) *Surirella ovata* v. *pinnata* (R.) *S. ovalis* (R.).

Myxophycées : *Aphanocapsa biformis* (AR.) *Phormidium luridum*, variété (AC.).

Chlorophycées : *Cladophora glomerata* (CCC.) *Vaucheria geminata* (CC.) *Spirogyra* sp., stérile (C.) *Zygnema* sp., stérile avec formation d'akinètes (C.) *Oedogonium* sp., stérile (C.) *Closterium Ehrenbergi* v. *podolicum* (C.) *C. littorale* v. *crassum* (C.) *C. moniliferum* (CCC.) *Cosmarium tetraophthalmum*, forme (R.).

Rhizopodes : *Arcella rotundata* v. *aplanata* (RR.) *Centropyxis cassis* v. *spinifera* (R.) *Euglypha laevis* (R.).

Oligochètes : (0,3).

Hydracariens : *Hydryphantes Handschini* (AC.).

Copépodes : *Bryocamptus pygmaeus* (CC.).

Ostracodes : *Erpetocypris Gauthieri* (0 à 300 par 1 dm², mâles et femelles).

Trichoptères : *Rhyacophila* sp. (R l.) *Agapetus numidicus* (0,2 l.) *Tinodes algirica* (0,9 l.) *Stactobia algira* (9,3 l.n.) *S. maculata* (7,5 l.n.).

Coléoptères : *Helophorus viridicollis* (0,3 i.) *Limnebius pilicauda* (0,1 i.) *Limnius kebir* (R i.) *Helmis* sp. (R l.) Dryopide (0,1 l.).

Diptères : *Tipula lateralis* (0,2 l.) *Atrichopogon trifasciatus* v. *algirus* (1,5 l.n.) *Dasyhelea flavoscutellata* (2,2 l.n.) *Alluaudomyia* cf. *hygropetrica* (0,3 l.n.) *Orthocladiinae* (1,8 l.) *Pericoma atra* (1,2 l.n.) *P. numidica* (0,9 l.n.) *P. pilula* (0,8 l.n.) *P. pulchra* (0,5 l.n.) *Hermione Dorieri* v. *barbarica* (0,6 l.) *H. pulchella* v. *similis* (0,8 l.) - *Tabanus* sp. (0,1 l.).

Gastropodes : *Amnicola dupotetiana* (0,9) *Physa* sp. (R.).

Lamellibranches : *Pisidium casertanum* (R.).

Zone bryomadicole.

Mousses : *Cratoneuron filicinum*, tendant vers la forme *fallax*.

Oligochètes : (0,8).

Hydracariens : *Hydryphantes Handschini* (C.).

Copépodes : *Bryocamptus pygmaeus* (CCC.).

Ostracodes : *Erpetocypris Gauthieri* (0 à 120 par 1 dm²).

Gammariens : *Gammarus pulex* (0,2).

Trichoptères : *Rhyacophila* sp. (0,1 l.) *Agapetus numidicus* (R l.).

Coléoptères : *Helophorus viridicollis* (0,5 i.) *Limnebius pilicauda* (0,2 i.) - *Helmis* sp. (R l.) Dryopide (0,3 l.).

Diptères : *Tipula lateralis* (0,5 l.n.) *Dasyhelea flavoscutellata* (0,9 l.n.) - *Palpomyia* sp. (A l.) *Orthocladiinae* (0,7 l.) *Hermione Dorieri* v. *barbarica* (0,7 l.) *H. pulchella* v. *similis* (0,5 l.) *Tabanus* sp. (0,3 l.).

Gastropodes : *Amnicola dupotetiana* (0,1).

Source : MNHN, Paris

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

COLLEMBOLES : *Protanura quadriocellata* — *Lepidocyrtus cyaneus* f. *cyaneus* (C.C.).
HÉMIPTÈRES : *Hydrometra stagnorum* (C.) — *Hebrus pusillus* — *Saldula* cf. *albana* — *Leptopus marmoratus*.
COLÉOPTÈRES : *Nepha Genei* v. *specularis* — *Omoperyphus Normandi* — *Peryphus dalmatinum* ssp. *Dulichi* — *Stenus Juno* — *Philonthus concinnus* — *Quedius crassus* — *Q. semiaeneus* — *Q. obliteratus* ssp. *Puthiani* — *Homalium caesum* — *Tachyporus pusillus* — *Trogophloeus bilineatus* — *Atheta gregaria* — *A. clientula* — *Eurylea marina* — *Oxypoda opaca* — *Aleochara intricata*.
DIPTÈRES : *Drapetis tenebricosa* — *Campsicnemus curvipes* — *Hydrophorus balticus* — *Musidora microptera* — *Prosopantha pallida* — *Sphaerocera subsultans* — *Leptocera scutellaris* — *Musilla subsultans* — *Napaea aquila* — *N. coarctata*.

Gîte 39 : Le Chélia.

(Versant méditerranéen de l'Aurès) A : 1280 m — D : W.NW — D — H : 0 m — S : parmi en ciment d'un bassin. Ce bassin, situé près de la maison forestière du Chélia, sert de lavoir et en même temps d'abreuvoir pour les bestiaux. Le gîte madicole, bien que très peu étendu, a une population assez dense. Pas de zone bryomadicole. Débit constant, mais teneur de l'eau en sels dissous assez variable. Le 16.IV.1952 à 7 h 30 ; TA : 8°,5 ; TE : 9°,5 ; pH : 7,7 ; Cl : 9 ; N^2O^5 : 1 ; SO^4 : 9 ; Ca : 15 ; Mg : 19 ; MOac : 0,2 ; MOal : 0,6 — Le 13.VIII.1952 à 15 h,30 ; TA : 31° ; TE : 25° ; pH : 7,1 ; Cl : 23 ; N^2O^5 : 1 ; SO^4 : 12 ; Ca : 17,5 ; Mg : 12 ; MOac : 1,0 ; MOal : 2,1.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 16.IV.1952.

Zone pétrimadicole.

DIATOMÉES : non étudiées.
MYXOPHYCÉES (¹) : *Aphanocapsa biformis* (AR.) — *A. muscicola* (AC.) — *Merismopedia punctata* (R.) — *Phormidium luridum* (AR).
CHLOROPHYCÉES : *Spirogyra* cf. *decimana* (C.C.C.) — *Oedogonium* sp., stérile (R.) — *Cladophora glomerata* (R.) — *Closterium lanceolatum* (AR.) — *Cosmarium laeve* (R.) — *C. tetraophthalmum*, forme (C.).

RHIZOPODES : *Centropyxis* sp. — *Euglypha* sp.
COPÉPODES : *Bryocamptus pygmaeus*.
GAMMARIENS : *Gammarus pulex* (R.).
TRICHOPTÈRES : *Tinodes algirica* (2,3 l.).
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (0,3 i.) — *Helophorus viridicollis* (0,5 i.) — *Hydraena angustata* (13 i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia gaditensis* (1,1 l.) — *Tipula lateralis* (0,2 l.) — *Atrichopogon trifasciatus* v. *algirus* (0,1 l.n.) — *Eudactylocladius bipunctellus* (19 l.n.) — *Telmatoscopus limosus* (2,9 l.) — *Pericoma atra* (2,7 l.) — *Hermione Durieri* v. *barbarica* (0,2 l.) — *H. ochracea* (0,1 l.) —

(¹) Se reporter aux échantillons 26 et 28 de R. Bena (6).

H. pulchella v. *similis* (0,9 l.) *Limnaeus virens* (0,2 l.) *Melanochelia riparia* (0,3 l.n.).
GASTROPODES : *Limnaea truncatula* (2).

Zone limimadicole.

DIATOMÉES (le 18.VI.1950) : *Cymatopleura elliptica* *Anomoeoneis sphaerophora* *Navicula pupula*, forme *N. pupula* v. *elliptica* *N. pygmaea* *N. cryptocephala* v. *intermedia* *N. cuspidata* v. *ambigua* *Gomphonema constrictum* *G. acuminatum* *G. parvulum* v. *micropus*, forme *G. Clevei* *G. intricatum* *Denticula tenuis* v. *crassula* (CC.) *Cymbella microcephala* (CC.) *C. prostrata* *C. affinis* et nombreuses fo. gravitantes (CC.) *Synedra ulna* *Fragilaria pinnata* v. *lanceolata* *Pinnularia microstauron* v. *Brebissonii* — *Navicula gracilis* — *N. rotaeana* *N. cryptocephala* *Nitzschia linearis* *N.* sp. ad. *N. frustulum* var. *Melosira granulata* *Achnanthes affinis* *A. minutissima* v. *Cryptocephala* *Surirella ovalis*.
MYXOPHYCÉES (¹) : *Aphanocapsa biformis* (AR.) *A. muscicola* (R.) *Schizothrix calcicola* (R.) *S. lardacea* (AR.) *Phormidium autumnale* (R.) *P. luridum* (C.).
CHLOROPHYCÉES : absentes.

COPÉPODES : *Bryocamptus pygmaeus* *Eucyclops serrulatus* (VI).
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (1,1 l. 0,2 i) *Helophorus viridicollis* (0,1 i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia goritiensis* (0,8 l.) *Tipula lateralis* (0,1 l.) *Dasyhelea* cf. *minuta* (0,9 l.n.) *Telmatoscopus limosus* (2,1 l.n.) *Pericoma atra* (1,7 l.n.) *Hermione pulchella* v. *similis* (0,2 l.) *Tabanus bromius* (0,2 l.) *Limnophora virens* (R l.n.) *Melanochelia riparia* 0,1 l.n.).
GASTROPODES : *Limnaea truncatula* (1,5).

FAUNE AQUATIQUE LE 13.VIII.1952.

COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (0,1 i.).
DIPTÈRES : *Dasyhelea* cf. *minuta* (2,6 l.n.) *D. Davzeidri* (0,9 l.n.) *Telmatoscopus limosus* (0,3 l.) *Psychoda* sp. (7 l.n.) – *Hermione pulchella* v. *similis* (0,2 l.n.) très nombreuses larves néonates d'*Eristalis* sp.
GASTROPODES : *Limnaea truncatula* (0,8).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

HÉMIPTÈRES : *Saldula pariabilis* (VI) *S.* cf. *pallipes* (VI).
COLÉOPTÈRES : *Dinopterychus Normandi* (V, VI, VIII) *Oxypoda opaca* (IV) *Lioglutu longiuscula* (VI) *Platystethus nitens* (V) *P. spinosus* (IV) *Oxytelus sculptus* (VI) *Homalium rivulare* (IV).
DIPTÈRES : *Tachytrechus notatus* (VII) *Syntormon Zelleri* (VI) *Hydrophorus balticus* (VI, VII) *Campsicnemus crinitarsis* (VI, VII C) *Medetera truncorum* (VI) *Dilacnia cinerella* (VII) *Prosopomyia pallida* (VII) *Mosillus subsultans* (VII) *Napaea coarctata* (VII) *N. fossarum* (VII).

(¹) Se reporter aux échantillons 27 et 29 de R. Bouse 6

Gîte 40 : Arris — Station I.

(Versant méditerranéen de l'Aurès) A : 1204 m — O : W — D — H : 30 cm — S : marno-calcaires du Cénomanien recouverts par un tuf. La surface du gîte madicole est très irrégulière et il est difficile de séparer zone pétrimadicole et zone limimadicole, qui sont l'une et l'autre très morcelées. L'eau provient d'un canal qui déverse une partie de son eau dans l'oued Boughara par dessus une vanne. Le débit est donc constant. Le 15.IV.1952 à 11 h ; TA : 14° ; TE : 17° à 17°,5 ; pH : 7,8 ; Cl : 20 ; N_2O_5 : 1 ; SO_4 : 124 ; Ca : 97 ; Mg : 30 ; MOac : 0,1 ; MOal : 0,7.

FAUNE AQUATIQUE LE 15.IV.1952.

Zones pétrimadicole et limimadicole.

Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* — *Dendrobaena Ganglbaueri* v. *annectens*.
Hydracariens : *Calonyx rotundus* (VI AR.).
Copépodes : *Bryocamptus pygmaeus* (AC.).
Gammariens : *Gammarus Simoni* (0,2).
Plécoptères : *Nemura* sp. (0,1 l.).
Éphémères : *Baetis* l. *gemellus* (0,3 l.).
Trichoptères : *Beraea auresi* (0,1 l.) — *Tinodes algirica* (0,4 l.) — *Stactobia algira* (6,8 l.) — *S. maculata* (1,7 l.) — *Hydroptila Maclachlani* (0,2 l., localisées sur les algues filamenteuses).
Coléoptères : *Anacaena bipustulata* (0,2 i.). — *Coelostoma hispanicum* (0,2 l. — 0,1 i.) — *Ochthebius metallescens* (0,1 i.) — *Limnebius pilicauda* (1,2 i.) — *Hydraena angustata* (X, R i.) — *Hydrocyphon australis* (0,3 l.).
Diptères : *Dicranomyia goritiensis* (0,2 l.n.) — *Tricyphona auresiana* (0,3 l.) — *Tipula lateralis* (0,9 l.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (0,5 l.n.) — *Culicoides auresicus* (R l.) — *Palpomyia* sp. (R l.) — *Micropsectra* sp. — *Thienemanniella fusca* — *Limnophyes* sp. 1 — *Eudactylocladius bipunctellus* — *Metriocnemus* sp. — (en tout 9 l.n. de Chironomidae par 1 dm²) — *Dixa* sp. (0,3 l.n.) — *Simulium* sp. (R l.) — *Telmatoscopus tenebricosus* (0,2 l.n.) — *Pericoma barbarica* (1,1 l.n.) — *P. numidica* (0,6 l.) — *Hermione Dorieri* v. *barbarica* (0,9 l.) — *H. ochracea* (0,6 l.) — *Atalanta nigra* (0,2 l.n.) — *Hemerodromia Seguyi* (R l.) — *Liancalus virens* (R l.) — *Melanochelia riparia* (0,3 l.n.).
Gastropodes : *Limnaea truncatula* (3,2).

Zone bryomadicole.

Mousses : *Oxyrrhynchium Schwartzii* et surtout *Didymodon Ehrenbergii* v. *algerica*.

Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* (4,2).
Gammariens : *Gammarus Simoni* (1,8).
Plécoptères : *Nemura* sp. (2,1 l.).
Éphémères : *Baetis* l. *gemellus* (0,5 n.).
Trichoptères : *Rhyacophila* sp. (0,2 l.) — *Beraea auresi* (R l.).
Coléoptères : *Hydrocyphon australis* (0,3 l.).
Diptères : *Tricyphona auresiana* (2,3 l.) — *Hermione ochracea* (R l.) — *Melanochelia riparia* (0,8 l.n.).

Source : MNHN, Paris

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

ACARIENS : *Johnstoniana errans.*

HÉMIPTÈRES : *Hebrus pusillus* (X) — *Chartoscirta geminata* v. *venusta* (VI).

COLÉOPTÈRES : *Omoperyphus Normandi* (IV, VI, VII, VIII) — *Peryphus dalmatinum* ssp. *Dudichi* (VI) — *Gabrius nigritulus* (VI, VII) — *Stenus guttula* (X) — *Philonthus concinnus* (VI) — *Cordalia obscura* (VI, VIII) — *Falagria naecula* (VI) — *Aleochara crassicornis* (VI) — *Tachyporus pusillus* (X) — *Oxytelus complanatus* (VI) — *O. inustus* (VI) — *O. nitidulus* (VIII) — *Platystethus nitens* (VI) — *P. oxytelinus* (VIII) — *Atheta gregaria* (IX, VIII) — *A. sordida* (VII).

DIPTÈRES : *Tipula montium* — *Chrysopilus auratus* (VIII) — *Dolichocephala ocellata* v. *barbarica* (X) — *Kowarzia barbatula* (X) — *K. bipunctata* (VI) — *Tachytrechus notatus* (VII) — *Musidora micropygia* (VI) — *Ditaenia cinerella* (VII) — *Hydromyia dorsalis* (VII) — *Leptocera scutellaris* (VI).

Gîte 41 : Arris — Station II.

(Versant méditerranéen de l'Aurès) A : 1200 m — O : S — MO — H : O m — S : calcaire à entroques du Vraconien (*). Gîte madicole en bordure d'une cascatelle de l'oued Bouglara. Les crues de cet oued sont assez peu importantes à l'endroit où se trouve le gîte madicole, car les sources qui alimentent cet oued sont situées à peu de distance. Débit de la nappe madicole presque constant en été. Le 8.VIII.1952 à 15 h ; TA : 30°,5 ; TE : 19°,5 ; pH : 7,6 ; Cl : 30 ; N^2O^5 : 1 ; SO^4 : 138 ; Ca : 86 ; Mg : 33 ; MOac : 0,3 ; MOal : 0,1.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 13.VI.1950.

Zones pétrimadicole et limimadicole.

DIATOMÉES : *Melosira granulata* (R.) — *Synedra ulna* (R.) — *Cocconeis placentula* v. *euglypta* (C.) — *Achnanthes lanceolata* (R.) — *A. linearis* (R.) — *A. minutissima* v. *cryptocephala* (R.) — *Caloneis bacillum* v. *fontinalis* — *Navicula Cari* (R.) — *N. cryptocephala* v. *veneta* (R.) — *N. gracilis* (R.) — *N. falaisiensis* (R.) — *Amphora ovalis* v. *pediculus* (R.) — *Cymbella microcephala* (R.) — *C. prostrata* (R.) — *C. sinuata* (R.) — *Gomphonema parvulum* v. *micropus* (R.) — *Rhopalodia gibba* v. *ventricosa* (R.) — *Nitzschia linearis* — *Cymatopleura elliptica* (R.) — *Surirella ovalis* (R.).

MYXOPHYCÉES : *Gloeocapsa montana* (R.) — *Plectonema radiosum* (CC.) — *Microcoleus vaginatus* (R.) — *Phormidium foveolarum* (AR.) — *Merismopedia punctata* (VIII R.) — *Oscillatoria formosa* (VIII AC.) — *O. limosa* (VIII R.) — *Nostoc Vaillantii* (VIII CCC.).

CHLOROPHYCÉES : *Cladophora glomerata* (débris) — *Oedogonium* sp. (débris) — *Geminella interrupta* (AC.) — *Closterium lanceolatum* v. *parvum* (R.) — *Cosmarium tetraophthalmum* (R.) — *C. vexatum* forma (RR.).

RHODOPHYCÉES : *Asterocystis smaragdina* (VIII AC.).

(*) M. LUCAS, Professeur à la Faculté des Sciences d'Alger, det.

COPÉPODES : *Bryocamptus pygmaeus* (C.).
OSTRACODES : *Erpetocypris Gauthieri* (R.).
GAMMARIENS : *Gammarus Simoni* (0,1).
TRICHOPTÈRES : *Agapetus fuscus* (0,2 l.) — *Tinodes algirica* (0,8 l.) — *Stactobia algira* (8,7 l.n.) — *S. maculata* (6,3 l.n.) — *Hydroptila McLachlani* (0,2 l.).
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (0,4 l. — 1,2 i.) — *L. gracilis* (R. i.) — *Helophorus viridicollis* (0,1 i.) — *Ochthebius metallescens* (2,9 i.) — *Limnebius pilicauda* (1,8 i.) — *Coelostoma hispanicum* (0,2 l. — 0,3 i.) — *Hydrocyphon australis* (0,5 l.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia goritiensis* (0,1 l.) — *Tipula lateralis* (0,2 l.) — *T. mediterranea* (R l.) — *Sciara hygropetrica* (R l.) — *Simulium* sp. (IV AC l.n.) — Orthocladiinae (IV 1 l. — VI 0,8 l.) — *Atrichopogon trifasciatus* v. *algirus* (0,9 l.n.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (2,2 l.n.) — *Alluaudomyia hygropetrica* (0,9 l.n.) — *Palpomyia* sp. (0,3 l.) — *Pericoma barbarica* (11 l.n.) — *P. numidica* (8 l.n.) — *P. pulchra* (0,3 l.n.) — *Hermione Doriae* v. *barbarica* (1,8 l.n.) — *H. Morrisi* v. *auresi* (1,2 l.n.) — *H. trilineata* v. *algira* (0,2 l.n., mais uniquement dans la zone liminadicole) — *Tabanus* sp. (0,1 l.) — *Atalanta nigra* (R l.) — *Liancalus virens* (0,2 l.n.) — *Tachytrechus notatus* (0,1 l.n.) — *Melanochelia riparia* (0,6 l.n).
GASTROPODES : *Hydrobia nana* — *Limnaea truncatula* — (1,4).

Zone bryomadicole.

MOUSSES : *Didymodon Ehrenbergii* v. *algeriae*, à tiges très courtes.

Presque toutes les espèces animales de la z. pétrimadicole et de la z. liminadicole sont représentées. Notons toutefois l'absence complète des larves de *Tinodes*, de *Sciara*, de *Simulium*, d'*Atrichopogon*, d'*Hermione trilineata* v. *algira*, d'*Atalanta* et de *Tachytrechus* et l'absence presque complète des larves de *Stactobia*, d'*Helophorus*, d'*Alluaudomyia*, de *Pericoma barbarica*, de *P. pulchra* et de *Liancalus*. Par contre, notons la présence de larves de *Baetis* t. *gemellus* (0,1 l.) et de *Rhyacophila* sp. (0,1 l.) et l'abondance des larves de *Melanochelia riparia* (1,2 l.n.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

COLLEMBOLES : *Lepidocyrtus curvicollis* (VI).
HÉMIPTÈRES : *Hydrometra stagnorum* (X).
COLÉOPTÈRES : *Omoperyphus Normandi* (VI, VIII).
DIPTÈRES : *Chrysozona pluvialis* (VI) — *Dolichocephala ocellata* v. *barbarica* (IV) — *Kowarzia barbatula* (VI) — *K. bipunctata* (IV, VII) — *Roederella anedorum* (IV, VI) — *Drapetis tenebricosa* (VI) — *Coryneta obscura* (VI) — *Ludovicius Dufouri* (VII, C.) — *Syntormon pallipes* (VI, VII, C.) — *S. Zelleri* (IV, VI, VII, C.) — *Eutarsus aulicus* (VII) — *Campsicnemus crinitarsis* (IV, VI, VII, C.) — *Teuchophorus bipilosus* (IV, VI, C.) — *Hercostomus exarticulatus* (VI, VII, C.) — *Xiphandrium brevicorne* (IV) — *Acropsilus niger* (VIII, C.) — *Musidora kabyliensis* (VII) — *M. micropygia* (VII) — *Hydromyia dorsalis* (VI, VII) — *Prosopomyia pallida* (VI) — *Leptocera scutellaris* (VI, VIII, AC.) — *Athyroglossa glabra* (VI, VIII) — *Caenia numidica* (VI).

Source : MNHN, Paris

Gîte 42 : Tlemcen.

Gîte assez étendu, sur la *rive droite de l'oued Safsaf* à 150 *m* environ au dessus de la *route* reliant Aïn Fezza et Tlemcen. A : 820 *m* O : NW AD H : 2 m S : *dolomies* du jurassique supérieur *recouvertes* par un tuf. Le 31.V.1951 à 15 h ; TA : 20°,5 ; TE : 25° ; pH : 8,1.

FAUNE AQUATIQUE LE 31.V.1951.

Zones pétrimadicole et limimadicole.

OLIGOCHÈTES : *Eiseniella tetraedra* (AR.).
HIRUDINÉES : *Herpobdella* sp. (C.).
COPÉPODES : *Bryocamptus pygmaeus* (CC.).
PLÉCOPTÈRES : *Nemoura* sp. (R. l.).
TRICHOPTÈRES : *Tinodes algirica* (AC. l.) *Stactobia algira* (AC. l.).
COLÉOPTÈRES : *Ochthebius metallescens* (C. i.) *O. Bonnairei* (AR. i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia goritiensis* (AC. l.) *D. hygropetrica* (C.) *Orimarga attenuata* (AC. l.) *Dolichopeza algira* (R. l.) *Tipula* sp. (C. l.) *Allmanlomyia hygropetrica* (AC. l.) *Culicoides elongatus* (AR l.) *C. gracilipes* (C. l.) *C. heureniens* (R l.) *Eudactylocladius* sp. (AC l.) *Pericoma atra* (CC. l.n.) *P. barbarica* (C. l.) *Hermione ochracea* (C. l.) *Melanochelia riparia* (AR. l.).
GASTROPODES : *Limnaea truncatula* (C.).

Zone bryomadicole.

MOUSSES : *Lunularia cruciata* *Cratoneuron glaucum* *Eucladium verticillatum.*

OLIGOCHÈTES : *Eiseniella tetraedra* (CC.).
HIRUDINÉES : *Herpobdella* sp. (AR.).
COPÉPODES : *Bryocamptus pygmaeus* (CCC.).
PLÉCOPTÈRES : *Nemoura* sp. (C. l.).
COLÉOPTÈRES : *Ochthebius metallescens* (C. i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia hygropetrica* (R. l.) *Dolichopeza algira* (AC. l.) – *Tipula* sp. (C. l.) Ceratopogonidae assez rares sauf *Palpomyia* sp. (AC. l.). Orthocladiinae (AC. l.) *Hermione ochracea* (AR l.) *H. torrentina* (CC. l.) *Melanochelia riparia* (C l.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

COLÉOPTÈRES : *Omoperyphus Normandi.*
DIPTÈRES : *Pales Alluaudi* *Tipula mediterranea* *Kowarzia Dieuzeidei* *Atalanta nigra* (C.) *Liancalus virens* (C.) *Hercostomus exarticulatus* (C.) *Napaea fossarum.*

Gîte 43 : Rhouffi — Station I.

(Versant *saharien* de l'Aurès) Gîte *situé sur la rive* gauche de l'oued El Abiod, en face du village de Rhouffi. Il est au pied d'une haute falaise, mais toutefois au dessus des éboulis de cette dernière. Étant sous un *encorbellement*, ce gîte est *complètement protégé* de la pluie. A : 750

Source : MNHN, Paris

ta O : N MO H : O m S : calcaires à rognons de silex du Landinien. La nappe d'eau de ce gîte s'étend seulement sur 1 mètre carré environ ; elle est alimentée par une source à débit très constant jaillissant du rocher. Cette nappe est en relations avec une petite collection d'eau presque stagnante dans laquelle se développent en abondance des *Chara*. Le 15.IV.1952 à 11 h ; TA : 14°,5 ; TE : 14° ; pH : 7,7 ; Cl : 39 ; N^2O^5 : 2 ; SO^4 : 71 ; Ca : 65 ; Mg : 26 ; MOac : 0,2 ; MOal : 0,2. Le 9.VIII.1952 à 11 h,30 ; TA : 28° ; TE : 21° ; pH : 7,8 ; Cl : 43 ; N^2O^5 : 1 ; SO^4 : 76 ; Ca : 58 ; Mg : 25 ; MOac : 0,3 ; MOal : 0,3.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 15.IV.1952.

Zone pétrimadicole.

DIATOMÉES (le 21.VI.1950) : *Denticula elegans* (CC.) — *Cymbella delicatula* (CC.) — *C. microcephala* — *Amphora ovalis*.
MYXOPHYCÉES (¹) : *Aphanocapsa fonticola* (AR.) — *Entophysalis samoensis* (CC.) — *Phormidium lucidum* (C.).
CHLOROPHYCÉES : *Vaucheria* sp. (R.).

TURBELLARIÉS : *Dugesia gonocephala* (0,2).
TRICHOPTÈRES : *Tinodes algirica* (2,3 l.).
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (R i.) — *Ochthebius metallescens* (1,9 i) — *Limnebius pilicauda* (0,8 i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia goritiensis* (0,2 l.) — *Microspectra lamellata* (0,8 l.) — *Pericoma barbarica* (0,1 l.) — *Hermione Dorieri* v. *barbarica* (0,4 l.).
GASTROPODES : *Limnaea truncatula* (0,3).

Zone limimadicole.

DIATOMÉES : pas encore déterminées.
MYXOPHYCÉES (¹) : *Aphanocapsa muscicola* (AR.) — *Gloeocapsa rupestris* (AC.) — *Chroococcus turgidus* (R.) — *C. Turicensis* (AC.) — *Entophysalis samoensis* (AR.) — *Plectonema algeriensis* (AR.) — *Microcoleus sociatus* (R.) — *Phormidium luridum* (AR.) — *P. tenue* (C.).
CHLOROPHYCÉES : *Cosmarium laeve* (CCC.).

RHIZOPODES : *Centropyxis aerophila* (VI C.) — *C. constricta* (VI C.) — *C. marsupiformis* (VI C.) — *C. Kahli* (VI R.) — *Euglypha laevis* (VI R.) — *Tracheleuglypha dentata* (VI R.).
TURBELLARIÉS : *Dugesia gonocephala* (0,1).
OLIGOCHÈTES : *Eiseniella tetraedra* (R.).
HYDRACARIENS : *Dartia longipora* (VI) — *Mucotonia tegulata* (VI) — *Atractides polyporus* (VI) — tous peu communs en juin et, semble-t-il, absents en avril.
COPÉPODES : *Bryocamptus pygmaeus* (AC.).
OSTRACODES : *Prionocypris rupicolus* (VI, X, R.).
TRICHOPTÈRES : *Tinodes algirica* (0,3 l.).
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (0,6 i.) — *Ochthebius metallescens* (3,2 i.) — *Limnebius pilicauda* (4,1 i.).

(¹) Se reporter aux échantillons 30 et 31 de R. Berof (6).

Diptères : *Dicranomyia goritiensis* (1,3 l.n.) — *Gonomyia tenella* (0,2 l.n.) — *Tipula lateralis* (IV R l. — VI 8,2 l.) — *Dasyhelea flava* (51 l.n.) — *D. flavoscutellata* (28 l.n.) — *Alluaudomyia hygropetrica* (9 l.n.) — *Bezzia Berlandi* (7 l.n.) — *Palpomyia* sp. (R l.) — *Micropsectra bunel-lata* (0,2 l.) — *Ablabesmyia* sp. (VI R l.) — *Telmatoscopus tenebricosus* (0,1 l.n.) — *Pericoma barbarica* (0,5 l.n.) — *Hermione Dorieri* v. *barbarica* (0,8 l.n.) — *H. pulchella* v. *similis* (0,6 l.) — *H. trilineata* v. *algira* (0,5 l.) — *Tabanus bromius* (27 l.) — *Liancalus virens* (R l.) — *Tachytrechus notatus* (VII R.l.). — *Melanochelia riparia* (R l.n.).
Gastéropodes : *Limnaea truncatula* (0,5).

Zone bryomadicole.

Mousses : *Cratoneuron filicinum* — *Eucladium verticillatum*.
Hépatiques : *Pellia Fabbroniana*.

Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* (0,7).
Copépodes : *Bryocamptus pygmaeus* (C.).
Coléoptères : *Laccobius scutellaris* (0,9 i.) — *Ochthebius metallescens* (0,8 i.) — *Limnebius pilicauda* (1,1 i.).
Diptères : *Dicranomyia goritiensis* (0,8 l.n.) — *Tipula lateralis* (0,2 l.n.) — *Dasyhelea flava* (9 l.n.) — *D. flavoscutellata* (4 l.n.) — *Alluaudomyia hygropetrica* (2 l.n.) — *Bezzia Berlandi* (9 l.n.) — *Micropsectra bunel-lata* (0,5 l.n.) — *Ablabesmyia* sp. (VI R l.) — *Telmatoscopus tenebricosus* (0,3 l.n.) — *Pericoma barbarica* (0,1 l.n.) — *Hermione Dorieri* v. *barbarica* (0,1 l.) — *H. pulchella* v. *similis* (0,2 l.) — *Tabanus bromius* 3,1 l.) — *Melanochelia riparia* (0,1 l.n.).
Gastéropodes : *Limnaea truncatula* (0,1).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

Acariens : *Episeius major* — *Centrotrombidium Schneideri* — *Platytrombidium* aff. sp. *sylvaticum*.
Hémiptères : *Hydrometra stagnorum* (VI C.) — *Hebrus pusillus* (VI) — *Heterogaster urticae* (VI).
Coléoptères : *Stenolophus teutonus* (VI) — *Estachys bistriatus* (X) — *Stenus guttula* (IV, X) — *Lathrobium angustatum* (VI) — *Gabrius nigritulus* (VI, X) — *Philonthus concinnus* (VI) — *Trogophloeus bilineatus* (VI) — *Falagria* [illegible] (VI) — *Atheta gregaria* (IV, VI) — *A. pellucida* (VII).
Diptères : *Dolichocephala ocellata* v. *barbarica* (VI, X, CC.) — *Kowarzia bipunctata* (VI) — *Teuchophorus bipilosus* (VI CC.) — *Hercostomus chetifer* (VI) — *H. exarticulatus* (VI) — *Syntormon pallipes* (VI) — *Campsicnemus crinitarsis* (IV, VI, CC.) — *Coenia numidica* (VI).

Gîte 44 : Rhouffi — Station II.

A 50 m environ en dessous du gîte précédent, au bord de l'oued El Abiod. A : 700 m — D : N — D — H : 1 m — S : éboulis provenant de diverses couches éocènes : calcaires à silex, marnes et gypses. Les habitants du village de Rhouffi détournent une partie de l'eau de l'oued El Abiod pour irriguer leur palmeraie et des jardins sur les pentes abruptes de la rive gauche de l'oued. Au sortir de la palmeraie, le canal qui coulait

Source : MNHN, Paris

l'eau aux jardins surplombe l'oued sur 8 mètres de long et coule à 5 m au-dessus de lui ; à cet endroit, l'eau déborde continuellement et alimente une vaste nappe madicole verticale de 40 m² ; son substrat est constitué par un épais feutrage de protonémas de Mousses et d'Algues filamenteuses qui ont retenu du limon. L'eau étant riche en nitrates, le tapis d'Algues s'accroît rapidement mais se recouvre au fur et à mesure de limon. La vitesse du courant est presque partout supérieure à 2 cm/sec et atteint en certains points 30 cm/sec. Ce gîte est entièrement liminadicole, mais d'un type particulier. En effet, le débit de la nappe est constant, car le canal a un trop-plein près de son origine ; par contre, l'oued El Abiod étant sujet à de fortes crues, la teneur en sels et la turbidité de l'eau du gîte madicole varient d'un jour à l'autre, tout au moins pendant les périodes pluvieuses. Le 11.IV.1951 à 9 h 15 ; TA : 11°,5 ; TE : 11° ; pH : 8,2 ; Cl : 103 ; N^2O^5 : 15 ; SO^4 : 607 ; Ca : 186 ; Mg : 64 ; MOac : 0,9 ; MOal : 0,8. — Le 9.VIII.1952 à 14 h ; TA : 35° ; TE : 27° ; pH : 8,0 ; Cl : 121 ; N^2O^5 : 11 ; SO^4 : 713 ; Ca : 167,5 ; Mg : 73 ; MOac 1,2 ; MOal : 1,3.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 11.IV.1952.

DIATOMÉES : (le 21.XI.1950) : *Melosira granulata* v. *angustissima* — *Diatoma elongatum* v. *minor* — *Synedra ulna* — *Cocconeis placentula* v. *euglypta* — *Achnanthes minutissima* v. *cryptocephala* — *Mastogloia Smithii* v. *lacustris* — *Frustulia vulgaris* — *Amphipleura pellucida* — *Gyrosigma acuminatum* — *G. scalproides* — *Caloneis Clevei* n. fo. — *C. silicula* — *C. alpestris* — *Diploneis ovalis* — *D. ovalis* v. *oblongella* — *Anomoeoneis exilis* — *Navicula cryptocephala* — *N. cryptocephala* v. *veneta* — *N. viridula* v. *Heufleri* — *N. falaisiensis* v. *lanceola* — *N. Grunowi* — *Cymbella microcephala* — *C. affinis* — *C. Cesatii* — *C. delicatula* — *C.* n. sp. — *Gomphonema parvulum* — *G. parvulum* v. *micropus* — *Denticula tenuis* — *D. elegans* — *Rhopalodia gibberula* — *R. gibba* v. *ventricosa* — *Hantzschia amphioxys* — *Nitzschia linearis* — *N. vitrea* v. *salinarum* — *N. tryblionella* v. *levidensis* — *N. hungarica* — *N. palea* — *N. sigma* — *Surirella ovalis*.

MYXOPHYCÉES (¹) : *Microcoleus sociatus* (AR.) — *M. sociatus* v. *tenuis* (R.) — *Phormidium autumnale* (R.).

CHLOROPHYCÉES : *Spirogyra* sp. (AC.) — *Zygnema* sp. (AC.).

OLIGOCHÈTES : (0,2).

ÉPHÉMÈRES : *Baetis* l. *gemellus* et *Caenis hoggariensis* (larves en nombre variable).

TRICHOPTÈRES : *Hydroptila Mebarkhani* (0,2 l.).

COLÉOPTÈRES : *Aulonogyrus striatus* (R l.) — *Limnebius pilicauda* (0,2 i.) — *Ochthebius metallescens* (2,8 i.).

DIPTÈRES : *Dicranomyia goritiensis* (2,9 l.n.) — *Dicranota* sp. (0,3 l.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (62 l.n.) — *Atrichopogon hygropetricus* (23 l.n.) — *Micropsectra* sp. — *Thienemanniella fusca* — *Eudactylocladius bipunctellus* — *Metriocnemus* sp. (en tout 12,5 l.n. de Chironomidae par 1 dm²) — *Simulium* sp. (larves très jeunes et groupées) — *Hermione trilineata* v. *algira* (R l.) — *Tabanus bromius* (0,9 l.) — *Kowarzia barbatula* (0,5 l.n.) — *Liancalus virens* (0,2 l.) — *Melanochelia riparia* (0,5 l.n.).

GASTÉROPODES : *Limnaea truncatula* (1,2).

(¹) Se reporter aux échantillons 35 à 39 de K. Bahre (6).

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 9.VIII.1952.

Zone A : Vitesse du courant supérieure à 20 cm/sec.

DIATOMÉES : pas encore déterminées.

MYXOPHYCÉES : *Gloeocapsa montana* (R.) — *Merismopedia punctata* (AR.) — *M. tenuissima* (AC.) — *Microcoleus sociatus* (AR.) — *M. sociatus* v. *tenuis* (RR.) — *Phormidium angustissimum* (AC.) — *P. Retzii* (CC.).

ÉPHÉMÈRES : *Baetis* f. *gemellus* et *Caenis hoggariensis* (larves en nombre variable).

TRICHOPTÈRES : *Hydroptila Mclachlani* (0,8 l.n.).

COLÉOPTÈRES : *Ochthebius metallescens* (0,3 i.).

DIPTÈRES : *Paraphaenocladius* sp. (0,2 l.) — *Simulium* sp. (l.n. CCC, localisées).

GASTROPODES : *Limnaea truncatula* (0,4).

Zone B : Vitesse du courant inférieure à 10 cm/sec.

DIATOMÉES : pas encore déterminées.

MYXOPHYCÉES : *Gloeocapsa rupestris* (AC.) — *Plectonema algeriense* (RR.) — *Microcoleus sociatus* (R.) — *M. sociatus* v. *tenuis* (AC.).

TRICHOPTÈRES : *Hydroptila Mclachlani* (0,1 l.).

COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (R l.) — *Coelostoma hispanicum* (1,9 l.) — *Limnebius pilicauda* (0,1 i.) — *Ochthebius metallescens* (1,6 i.).

DIPTÈRES : *Dicranomyia goritiensis* (0,1 l.n.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (6 l.n.) — *Hermione trilineata* v. *algira* (R l.) — *Tabanus bromius* (0,1 l.) — *Limurulus eireus* (R l.) — *Melanochelia riparia* (0,2 n.).

GASTROPODES : *Limnaea truncatula* (0,7).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

HÉMIPTÈRES : *Hydrometra stagnorum* (VI, VII, C.).

COLÉOPTÈRES : *Peryphus Andreae* (VI) — *Ocnoperyphus hypocrita* (VI) — *Nepha Genei* v. *specularis* (VI) — *Microlestes corticalis* (VI) — *Stenus guttula* (IV) — *Platystethus cornutus* (VI).

DIPTÈRES : *Tipula lateralis* (IV, VI) — *Kowarzia bipunctata* (IV) — *Ruede-rella ouedorum* (IV, X, CCC.) — *Philolutra azurea* (IV, C.) — *Drapetis tenebricosa* (IV) — *Caryneta obscura* (X) — *Hercostomus exarticulatus* (VI, VII, C.) — *Tachytrechus notatus* (VII) — *Teuchophorus bipilosus* (VI, VII, CC.) — *Campsicnemus crinitarsis* (IV, VI, VII, C.) — *Musidora micropygia* (VI) — *Prosopomyia pallida* (VI) — *Hydrellia poecilogastra* (VI) — *Napaea fossarum* (VI, C.) — *Athyroglossa glabra* (VI).

Gîte 45 : Rhouffi — Station III.

Gîte situé à côté du précédent et représenté presque uniquement par une zone bryomadicole. O : N — AO — La vitesse du courant est partout de l'ordre de quelques mm/sec. L'eau provient du canal. Ce gîte s'assèche presque entièrement en août. Bryophytes à tiges très courtes.

Source : MNHN, Paris

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 9.VIII.1952.

MOUSSES : *Eucladium verticillatum.*
HÉPATIQUES : *Leiocolea turbinata.*

COLÉOPTÈRES : *Coelostoma hispanicum* (0,2 l. — 0,4 i.) — *Ochthebius metallescens* (0,8 i.) — *Limnebius pilicauda* (0,1 i.).
DIPTÈRES : *Dolichopeza algira* (0,4 l.n.) — *Tipula rufina* (0,6 l.n.) — *Dasyhelea* sp. (1,3 l.n.) — *Telmatoscopus tenebricosus* (5,5 l.n.) — *Hermione Dorieri* v. *barbarica* (VI R l.) — *Dolichocephala ocellata* v. *barbarica* (IV 0,6 l.n.).
GASTROPODES : *Limnaea truncatula* (0,1).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

COLLEMBOLES : *Lepidocyrtus curvicollis* (IV).
HÉMIPTÈRES : *Hydrometra stagnorum* (VI, VII) — *Chartoscirta geminata* v. *venustula* (VI) — *Leptopus hispanus* (VII).
COLÉOPTÈRES : *Oxypoda abdominalis* (IV) — *Atheta sulcifrons* (IV).
DIPTÈRES : *Drapetis tenebricosa* (IV) — *Teuchophorus bipilosus* (VI, VII) — *Medetera flavipes* (VII) — *Ludovicius Dufouri* (VI C.) — *Musidora micropyga* (VI) — *Sphyracephala Beccarii* (VII, VIII, CC.).

Gîte 46 : Constantine — Station I.

A : 600 *m* — O : S — TO — H : 3 *m* — S : calcaire du Turonien. Ce gîte, situé dans les gorges du Rhummel au dessus de la « Promenade des touristes », n'est pas ensoleillé plus d'une demi heure par jour. Son substrat est formé par un dépôt calcaire compact, dur et très irrégulier ; des tiges de Mousses s'y développent çà et là et sont enrobées à leur base par un manchon calcaire. Une mince couche de calcaire blanchâtre et très friable recouvre, par places, ce dépôt compact. L'eau qui alimente la nappe madicole sort de fissures de la roche. Débit constant. Le 11.IV.1952 à 13 h ; TA : 22°,5 ; TE : 18°,1 ; pH : 8,2 — Le 15.VIII.1952 à 9 h.15 ; TA : 25° ; TE : 18°,5 ; pH : 8,0 ; Cl : 264 ; N^2O^5 : 7 ; SO^4 : 175 ; Ca : 178 ; Mg : 24 ; MOac : 2,8 ; MOal : 1,4.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 28.VI.1950.

Zones pétrimadicole et limimadicole.

DIATOMÉES : *Surirella ovalis* (C.) — *S. spiralis* (R.) — *Nitzschia vitrea* (R.) — *N. linearis* (R.) — *N. communis* (R.) — *N. hungarica* (R.) — *N. hybrida* (R.) — *N. frustulum* (C.) — *N. frustulum* v. *perminuta* (C.) — *N.* n. sp. (R.) — *Hantzschia amphioxys* v. *major* (R.) — *H. amphioxys* fo. *capitata* (R.) — *Navicula cryptocephala* (R.) — *N. cuneata* v. *biceps* (R.) — *N. mutica* v. *Cohnii* (R.) — *N. mutica* v. *nivalis* (R.) — *N. cincta* v. *Heufleri* (R.) — *Melosira arenaria* (R.) — *M. Roeseana* (R.) — *Achnanthes coarctata* (C.) — *A. coarctata* v. *intermedia* (R.) — *Amphora ovalis* (R.) — *A. ovalis* v. *lybica* (C.) — *A. ovalis* v. *pediculus* (C.) — *A. veneta* (R.) — *A. Normani* (R.) — *Diploneis oculata* (C.) — *D. ovalis* (C.) — *Gomphonema parvulum.*

Source : MNHN, Paris

Myxophycées (1) : *Microcystis pulverea* (AC.) — *Gloeocapsa montana* (C.) — *Chroococcus minutus* (AC.) — *Chlorogloea microcystoides* (AC.) — *Xenococcus Kerneri* (AC.) — *Calothrix parietina* (AR.) — *Lyngbya Digueti* ? (AC.) — *Phormidium luridum* (AC.).
Chlorophycées : *Rhizoclonium hieroglyphicum* (C.) — *Oedogonium* sp. (AR.).

Rhizopodes : *Cyphoderia ampulla* (R.) — *Quadrula irregularis* (R.) — *Euglypha laevis* (R.) — *E. denticulata* (R.) — *E. ciliata* (R.) — *Centropyxis aculeata* (C.) — *C. ecornis* (R.) — *C. laevigata* (C.) — *Arcella* sp. (R.) — *A. arenaria*, forme (R.) — *Microcorycia flava* (C.).
Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* — *Bimastus tenuis* (0,2).
Hydracariens : *Lundbladia petrophila* (1,8).
Copépodes : *Bryocamptus pygmaeus* (CCC.).
Ostracodes : *Herpetocypris Gauthieri* (AR.).
Gammariens : *Gammarus Simoni* (0,1).
Trichoptères : *Tinodes algirica* (0,7 l.) — *Stactobia algira* (11 l.n.) — *S. maculata* (8 l.n.) — *Hydroptila Mclachlani* (R l.n.).
Coléoptères : *Laccobius scutellaris* (0,2 l. — 0,1 i.) — *Coelostoma hispanicum* (0,2 i.) — *Ochthebius metallescens* (1,7 i.) — *Limnebius pilicauda* (1,2 i.).
Diptères : *Dicranomyia hygropetrica* (0,6 l.n.) — *Tipula rufina* (0,3 l.n.) — *Sciara hygropetrica* (R l.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (1,9 l.n.) — Aucune larve de Chironomide en juin ; en avril, 3,2 l.n. localisées dans la zone où la vitesse du courant dépasse 1 cm/sec : *Limnophyes* sp. I — *Paraphaenocladius pseudirritus* — *P. impensus* — *Pericoma barbarica* (R l.) — *P. Quezeli* (1,9 l.n.) — *P. numidica* (3,2 l.n.) — *Psychoda* sp. (0,2 l.) — *Hermione Dorieri* v. *barbarica* (1,1 l.) — *H. ochracea* (1,1 l.) — *H. trilineata* v. *algira* (0,4 l.) — *Tabanus* sp. (0,5 l.) — *Liancalus virens* (R l.) — *Xiphandrium brevicorne* (R l.) — *Syntormon pallipes* (IV R l.) — *Philygriola picta* (0,2 l.) — *Melanochelia riparia* (R l.n.).
Gastéropodes : *Ancylus fluviatilis* (0,9) — *Limnaea truncatula* et *Amnicola dupotetiana* (3,2).

Zone bryomadicole.

Mousses : *Oxyrrhynchium Swartzii*.

Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* — *Bimastus tenuis* (2,1).
Hydracariens : *Lundbladia petrophila* (0,3).
Copépodes : *Bryocamptus pygmaeus* (AR.).
Gammariens : *Gammarus Simoni* (0,1).
Coléoptères : *Coelostoma hispanicum* (0,8 i.) — *Ochthebius metallescens* (0,3 i.) — *Limnebius pilicauda* (0,2 i.).
Diptères : *Tipula rufina* (0,5 l.n.) — *Melanochelia riparia* (0,2 l.n.).
Gastéropodes : *Limnaea truncatula* — *Amnicola dupotetiana* (0,3).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

Acariens : *Episeius major* (C.).
Collemboles : *Isotomurus palustris* (IV, VI) — *Ballistura Schötti* (IV) — *Lepidocyrtus curvicollis* (IV).

(1) Se reporter aux échantillons 11 à 16 de [illegible] (6).

Hémiptères : *Hydrometra stagnorum* (C.).
Coléoptères : *Stenus guttula* (IV, VI).
Diptères : *Atalanta nigra* (IV, VI, VIII, C.) — *Kowarzia bipunctata* (VI).

Gîte 47 : Constantine — Station II.

Gîte situé à 6 m en dessous du précédent, sur la rive droite du Rhummel. Comme il est plus rapproché de l'axe de l'oued, ce gîte a une période d'ensoleillement journalière plus courte que celle du gîte précédent (environ 20 minutes). Le substrat est formé d'un dépôt calcaire compact, lisse et régulier. Aucune Mousse ne s'y développe. Ce gîte ne comprend donc qu'une zone pétrimadicole. L'eau a la même origine que celle du gîte précédent, mais a circulé plus longtemps à l'air libre.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 28.VI.1950.

Diatomées : *Melosira arenaria* (R.) — *M. italica* (R.) — *Stephanodiscus astraea* (R.) — *Cocconeis placentula* v. *euglypta* (C.) — *Achnanthes coarctata* (R.), — *A. Kolbei* f. *densestriata* (R.) — *A. lanceolata* (R.) — *Rhoicosphaenia curvata* (R.) — *Diploneis ovalis* (R.) — *D. ovalis* v. *pediculus* (R.) — *Navicula cincta* (R.) — *N. cryptocephala* (R.) — *N. cryptocephala* v. *veneta* (R.) — *N. gracilis* (R.) — *N. radiosa* (R.) — *Amphora Normanni* (R.) — *A. ovalis* (R.) — *A. ovalis* v. *pediculus* (C.) — *Cymbella microcephala* (R.) — *C. delicatula* (R.) — *C. ventricosa* — *C. affinis* — *Denticula elegans* (R.) — *Nitzchia hungarica* (R.) — *N. vitrea* (R.) — *N. linearis* (R.) — *N. frustulum* v. *perpusilla* (R.) — *Surirella ovalis* (R.).
Myxophycées : absentes.
Chlorophycées : *Rhizoclonium hieroglyphicum* (AR.) — *Oedogonium* sp. (R.).

Rhizopodes : les mêmes espèces que dans le gîte précédent, mais en très petit nombre.
Hydracariens : *Lundbladia petrophila* (0,7).
Gammariens : *Gammarus Simoni* (R.).
Trichoptères : *Tinodes algirica* (0,8 l.) — *Stactobia algira* (13 l.n.) — *S. maculata* (3 l.n.).
Coléoptères : *Ochthebius metallescens* (1,5) — *Limnebius piticauda* (0,6).
Diptères : *Dicranomyia hygropetrica* (0,8 l.n.) — *Pericoma numidica* (1,2 l.n.) — *P. Quezeli* (1,0 l.n.) — *Hermione Dorieri* v. *barbarica* (0,9 l.).
Gastropodes : *Ancylus fluviatilis* (1,1) — *Limnaea truncatula* et *Amnicola dupotetiana* (1,8).

Gîte 48 : Constantine — Station III.

Gîte situé à 200 mètres environ des deux gîtes précédents, en descendant le cours de l'oued Rhummel et toujours sur la rive droite de ce dernier. En cet endroit, les gorges s'élargissent et le gîte madicole est ensoleillé deux heures par jour environ. Le substrat est tout à fait semblable à celui de la station I, mais la couverture d'Algues est plus apparente et la zone bryomadicole plus différenciée. L'eau sort de fentes

Source : MNHN, Paris

de la muraille rocheuse. Débit constant. A : 600 m — O : S.SW — D — H : 3 m.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 11.IV.1952.

Zones pétrimadicole et limimadicole.

DIATOMÉES : pas encore étudiées.
MYXOPHYCÉES : *Gloeocapsa Kutzingiana* (AB.) — *Scytonema minus* (C.) — *Phormidium luridum* (C.).
CHLOROPHYCÉES : absentes.

RHIZOPODES : *Arcella arenaria* (C.) — *Microcorycia flava* (R.).
OLIGOCHÈTES : (0,2).
TRICHOPTÈRES : *Tinodes algirica* (0,8 l.) — *Stactobia algira* (120 l.n.). *S. maculata* (191 l.n.).
COLÉOPTÈRES : *Coelostoma hispanicum* (0,2 i.) — *Ochthebius metallescens* (1,9 i.) — *Limnebius pilicauda* (2,8 i).
DIPTÈRES : *Dasyhelea flavoscutellata* (8,3 l.n.) — *Limnophyes* sp. 1 et Orthocladiinae (6 l.n.) — *Pericoma numidica* (1,1 l.n.) — *P. Quezeli* (0,3 l.n.). *Hermione Dorieri* v. *barbarica* (0,7 l.) — *Tabanus* sp. (0,1 l.) — *Melanochelia riparia* (0,3 l.).
GASTÉROPODES : *Ancylus fluviatilis* (0,5) — *Limnaea truncatula* et *Amnicola dupotetiana* (1,9).

Zone bryomadicole.

MOUSSES : *Bryum* sp.

OLIGOCHÈTES : (0,9).
TRICHOPTÈRES : *Stactobia algira* (11 l.) — *S. maculata* (14 l.).
COLÉOPTÈRES : *Coelostoma hispanicum* (5,3 i.) — *Ochthebius metallescens* (0,3 i.) — *Limnebius pilicauda* (1,1 i.).
DIPTÈRES : *Tipula rufina* (0,1 l.) — *T. lateralis* (0,9 l.n.) — *Dixa* sp. (0,1 l.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (6,5 l.n.) — *Pericoma numidica* (3,2 l.n.) — *Hermione Dorieri* v. *barbarica* (0,9 l.) — *Tabanus* sp. (0,3 l.) — *Melanochelia riparia* (0,9 l.n.).
GASTÉROPODES : *Limnaea truncatula* et *Amnicola dupotetiana* (0,4).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

HÉMIPTÈRES : *Hydrometra stagnorum* (CC.).
COLÉOPTÈRES : *Stenus guttula* (C.).
DIPTÈRES : *Dolichocephala ocellata* v. *barbarica* (IV, VI) — *Atalanta nigra* (IV) — *Limnophora virens* (C.).

Gîte 49 : Kerrata.

(Petite-Kabylie) A : 330 m — O : W.SW — D — H : 1 m — S : marnocalcaire du Crétacé supérieur (*). Gîte situé en bordure d'une cascatelle dans le lit d'un petit oued, qui traverse la route reliant Kerrata et Djidjeli à 200 m environ du village de Kerrata. Substrat formé par un épais

(*) M. DUCLAS, Attaché au service de la Carte géologique de l'Algérie, det.

feutrage d'Algues filamenteuses rempli de limon. Les jours de pluie, l'eau de l'oued est très boueuse. De juillet à septembre, la nappe madicole est assez étroite, mais elle ne disparait jamais complètement, car une partie de l'eau de l'oued provient d'une source. Le 22.V.1952 à 10 h 30 ; TA : 21° ; TE : 17 à 21°,5 ; pH : 7,8 (eau à 17°) ; Cl : 31 ; N^2O^5 : 1 ; SO^4 : 87 ; Ca : 82 ; Mg : 30 ; MOac : 0,2 ; MOal : 0,1 — Le 3.VIII.1952 à 10 h 30, TA : 27°,5 ; TE : 22°,5 ; pH : 7,6 ; Cl : 41 ; N^2O^5 : traces ; SO^4 : 110 ; Ca : 74 ; Mg : 30 ; MOac : 0,5 ; MOal : 0,3.

FAUNE AQUATIQUE LE 22.V.1952.

Zone limimadicole.

TURBELLARIÉS : *Fonticola* cf. *vitta* (III 0,6).
OLIGOCHÈTES : *Allolobophora caliginosa* f. *trapezoides* (VI R.).
COPÉPODES : *Canthocamptus staphylinus* (C.).
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (0,2 l. — 0,1 i.) — *Ochthebius metallescens* (0,1 i.) — *Limnebius piliranda* (0,1 i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia hygropetrica* (III, 8 l.n. — V, 0,5 l.n.) — *D. mitis* (0,4 l.n.) — *Helobia algirica* (R l.) — *Gonomyia tenella* (0,1 l.n.) — *Tipula lateralis* (0,5 l.n.) — *Dasyhelea algirica* (10 l.n.) — *D. minuta* (8 l.n.) — *Helea kabylensis* (III R l.) — *Ablabesmyia binotata* — *Limnophyes* sp. 1 — *Paraphaenocladius impensus* — Orthocladiinae — (en tout 8 l.n. de Chironomidae par 4 dm²) — Le 20.III.1951 : *Eukiefferiella bipunctellus* et *Rheorthocladius frigidus* (31 l.n. de Chironomidae par 4 dm²) — *Telmatoscopus limosus* (0,5 l.n.) — *T. tenebricosus* (0,2 l.n.) — *Pericoma atra* (0,1 l.n.) — *Hermione Dorieri* v. *barbarica* (0,3 l.) — *H. trilineata* v. *algira* (0,2 l.) — *Chrysozona pluvialis* (VII R l.) — *Tabanus* sp. (0,1 l.) — *Limnophora virens* (0,8 l.n.) — *Campsicnemus crinitarsis* (R l.) — *Syntormon pallipes* (R l.) — *S. Zetteri* (R l.) — *Melanochelia riparia* (0,4 l.n.).
GASTÉROPODES : *Limnaea truncatula* (4,5).

Zone bryomadicole.

MOUSSES : *Didymodon tophaceus*.

COPÉPODES : *Canthocamptus staphylinus* (C.).
COLÉOPTÈRES : *Ochthebius metallescens* (0,1 i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia hygropetrica* (III, 2,5 l.n.) — *Tipula lateralis* (0,4 l.n.) — *Dasyhelea algirica* (2 l.n.) — *D. minuta* (2,5 l.n.) — Le 20.III.1951 : 7 l.n. de Chironomidae — Le 22.V.1952 : 0,4 l.n. de Chironomidae — *Telmatoscopus tenebricosus* (0,5 l.n.) — *Hermione Dorieri* v. *barbarica* (0,2 l.) — *Tabanus* sp. (R l.) — *Limnophora virens* (0,2 l.n.) — *Syntormon Zetteri* (R. l.) — *Melanochelia riparia* (0,1 l.n.).
GASTÉROPODES : *Limnaea truncatula* (0,8).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

COLLEMBOLES : *Isotomurus alticolus* (III, V).
HÉMIPTÈRES : *Hebrus pusillus* (II).
COLÉOPTÈRES : *Peryphus dalmatinum* ssp. *Dudichi* (V) — *Anchus ruficornis* (V) — *Oxytelus inustus* (II) — *Stenus guttula* (II).
DIPTÈRES : *Limonia nubeculosa* (V) — *Dolichocephala ocellata* v. *barbarica* (V) — *Atalanta nigra* (V) — *Kowarzia barbatula* (V) — *Tachista exrisa* (III) — *Herrostomus exarticulatus* (VI).

Gîte 50 : Le Ruisseau des Singes — Station I.

(Atlas de Blida — Torrent affluent de l'oued Chiffa) A : 260 m — N : schistes du Crétacé.

Le « Ruisseau des Singes » (Oued Ech Chaada) est un petit oued très encaissé. La température de son eau s'élève rarement, même au cœur de l'été, au dessus de 18°. Aussi cet oued a-t-il une faune tout à fait particulière et pour ainsi dire anormale dans une région d'altitude aussi faible. Cette faune, qui fut étudiée par H. GAUTHIER, comprend des larves de nombreuses espèces de Plécoptères, d'Ephémères, de Trichoptères et de Diptères. Les larves de plusieurs espèces de *Simulium* et d'un Blépharoceride, *Cardiocrepis Gauthieri*, sont innombrables pendant la belle saison sur les pierres du Ruisseau des Singes, en plein courant. On ne retrouve en Algérie une faune comparable qu'au dessus de 1000 m dans le Djurdjura et dans l'Aurès.

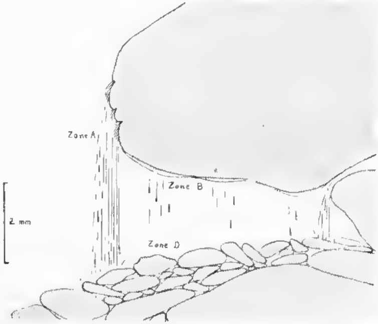


FIG. 34. — Coupe schématique du gîte n° 50, le Ruisseau des Singes, Station I (En gros pointillé le rocher, en pointillé fin le dépôt).

Le débit du Ruisseau des Singes reste assez constant en saison sèche, c'est-à-dire de juin à octobre, mais il n'en est pas de même le reste de l'année. Comme cet oued coule dans un étroit thalweg limité par des parois hautes et escarpées, les eaux de ruissellement, pendant les périodes de pluies, s'y rassemblent et le Ruisseau des Singes charrie alors de la boue, des pierrailles et des branches.

Le gîte 50 a été choisi sur un énorme bloc rocheux barrant le lit de l'oued. Sous ce bloc est une petite excavation naturelle de 4 mètres de

Source : MNHN, Paris

profondeur (Figure 31). En période de beau temps, l'eau déborde par dessus ce bloc en formant une petite cascade et une partie de cette eau coule sur le plafond de l'excavation avant de tomber en gouttelettes. Lorsqu'il pleut, l'oued enfle et le front du bloc est lessivé, à l'exception de quelques zones protégées par des ressauts ; par contre le débit de la nappe madicole sur le plafond de l'excavation n'est pratiquement pas modifié.

On peut diviser le gîte 50 en plusieurs gîtes secondaires :

Gîte A : sur le front du bloc. Le débit de la nappe madicole y est très variable. Au printemps, le substrat de ce gîte est constitué par le rocher recouvert d'un mince tapis de Diatomées et de touffes d'une Mousse, *Platyhypnidium rusciforme*, solidement fixées au roc et localisées en dessous de ressauts du substrat. Au cours de l'été, des Myxophycées et des Chlorophycées revêtent la roche et les touffes de *Platyhypnidium* s'étendent. Mais la première pluie d'automne qui survient rétablit la couverture végétale dans son état primitif.

Gîte B : sur le plafond de l'excavation. Le débit est constant. Pendant la période des pluies, l'eau apporte des particules minérales et végétales. Pendant la période sèche, elle dépose du calcaire et cimente beaucoup de ces particules entre elles. Une couverture, constituée de Diatomées et surtout de Myxophycées, revêt toute l'année le substrat.

Gîte C : en bordure de la zone A et protégé par un bloc rocheux qui le surplombe. Le substrat, vertical, est entièrement tapissé de mousse (voir page 223). En période sèche, la vitesse du courant ne dépasse pas 5 mm/sec. En période de pluies, l'eau de l'oued, grâce à sa force vive, passe au dessus de ce gîte et le débit de la nappe madicole n'y est que légèrement accru. Presque chaque année, ce gîte s'assèche entièrement de juin à septembre.

La flore du gîte 50 n'ayant été étudiée encore qu'incomplètement, la liste des espèces végétales récoltées ne sera donnée que dans une note ultérieure.

GITE A — O : E — D — H : 0 m — Le 15.V.1952 à 12 h ; TA : 20°,5 ; TE : 15° à 15°,5 ; pH : 7,7 ; Cl : 21 ; N^2O^5 : 2 ; SO^4 : 84 ; Ca : 39 ; Mg : 11 ; MOac : 0,2 ; MOal : 0,1 — Le 18.VIII.1952 à 19 h,20 ; TA : 28° ; TE : 22° ; pH : 7,8 ; Cl : 17 ; N^2O^5 : traces ; SO^4 : 30 ; Ca : 45 ; Mg : 15 ; MOac : 0,2 ; MOal : 0,1.

FAUNE AQUATIQUE LE 24.III.1951.

Zone pétrimadicole.

HYDRACARIENS : *Lundbladia petrophila* (II, VII) — *Feltria Menzeli* (VII).
GAMMARIENS : *Gammarus Simoni* (R.).
PLÉCOPTÈRES : *Nemoura* sp. (0,2 l.).
EPHÉMÈRES : *Baetis* t. *gemellus* (1,3 l.).
TRICHOPTÈRES : *Agapetus numidicus* (R l.) — *Tinodes algirica* (0,3 l.) — *Stactobia algira* (VII C l.n.) — *S. maculata* (1,2 l.) — *Hydroptila Mclachlani* (VI 1,3) — *Wormaldia numidica* (0,3 l.).
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (0,2 i.) — *Limnebius piliscauda* (0,1 i.) — *Helmis Latreillei* (V R i.) — *Latelmis Sureoufi* (R i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia goritiensis* (R l.) — *D. hygropetrica* (VII R l.) — *D. mitis* (0,4 l.) — *Eudactylocladius bipunctellus* et *Paraphaenocladius impensus* (23 l.n.) — *Heptagyia punctulata* (75 l.n., très localisées) — *Akiefferiella coerulescens* (18 l.n., très localisées) — *Cardiocladius* sp.

Source : MNHN, Paris

et *Rheorthocladius Vaillanti* (11 l.) — *Pericoma numidica* (0,8 l.) — *Simulium* sp. (l. C., très localisées) — *Cardiocrepis Gauthieri* (l. C., très localisées) — *Dixa puberula* (0,2 l.) — *Hermione tenebricosa* (0,6 l.) — *H. torrentium* (0,5 l.) — *Atalanta nigra* (2,3 l.) — *Limnophora virens* (VII 0,2 l.n.) — *Melanochelia riparia* (R l.).

Gastropodes : *Ancylus fluviatilis* (7,2) — *Limnaea truncatula* et *Amnicola dupotetiana* (3,1).

Zone bryomadicole.

Mousses : *Platyhypnidium rusciforme*.

Hydracariens : *Lundbladia petrophila* — *Feltria Menzeli*.
Gammariens : *Gammarus Simoni* (0,2).
Plécoptères : *Nemoura* sp. (14,5 l.).
Éphémères : *Baetis* t. *gemellus* (2,5 l.).
Trichoptères : *Rhyacophila* sp. (0,3 l.) — *Hydropsyche* sp. (R l.) — *Wormaldia numidica* (0,1 l.).
Coléoptères : *Laccobius scutellaris* (R i.) — *Helmis Latreillei* (R i.) — *Helmis* sp. (VII 0,3 l.).
Diptères : *Tipula* cf. *goriziensis* (0,1 l.) — *Eudactylocladius bipunctellus* — *Paraphaenocladius impensus* — Orthocladiinae — (en tout 11 l.n. de Chironomidae) — *Pericoma numidica* (2 l.) — *Hermione torrentium* (134 l.) — *Atherix* sp. (R l.) — *Atalanta nigra* (1,2 l.) — *Limnophora virens* (R. l.) — *Melanochelia riparia* (13 l.n.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

Collemboles : *Isotomurus alticolus* (III, V).
Hémiptères : *Hebrus pusillus* (VII) — *Saldula variabilis* (VII).
Coléoptères : *Peryphus dalmatinus* ssp. *Dudichi* (V) — *Oxytelus complanatus* (V).
Diptères : *Paralimnophila torrenticola* (IV) — *Tipula lividula* (III) — *Kowarzia bipunctata* (VI, VII, C.) — *Roederella ancdorum* (V) — *Tachista algirica* (VI) — *T. excisa* (VI) — *Ludovicius Dufouri* (VII) — *Syntormon pallipes* (VII, C.) — *S. Zelleri* (VII) — *Campsicnemus crinitarsis* (VII) — *Sciapus euzonus* v. *nitresi* (VII) — *Hercostomus exarticulatus* (VII) — *Acropsilus niger* (VII) — *Musidora micropygia* (VII) — *Prosopomyia pallida* (VII).

GITE B : Nappe madicole à peu près horizontale.

FAUNE AQUATIQUE LE 24.III.1951.

Zone pétrimadicole.

Diptères : *Thaumalea algira* (3,2 l.) — *Dixa puberula* (0,4 l.).

Zone limimadicole.

Copépodes : *Bryocamptus pygmaeus* (AC.).
Coléoptères : *Limnebius pilicauda* (3 i.) — *Ochthebius metallescens* (0,5 i.).
Diptères : *Dicranomyia goritiensis* (2,8 l.n.) — *Geranomyia obscura* (3,7 l.n.) — *Tipula lateralis* (0,2 l.n.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (76 l.n.)

Source : MNHN, Paris

Palpomyia rupicola (9 l.n.) — *Pericoma numidica* (8 l.n.) — *P. Quezeli* (3,5 l.n.) — *Hermione tenebricosa* (7,4 l.n.) — *Tabanus* sp. (0,8 l.) — *Melanochelia riparia* (R l.n.).
GASTROPODES : *Limnaea truncatula* et *Amnicola dupotetiana* (0,5).

GÎTE C : O : E — MD — Ét : O m — Il ne comprend qu'une zone bryomadicole.

MOUSSES : *Lunularia cruciata* — *Funaria calcarea* v. *patula* — *Mniobryum carneum*.

FAUNE AQUATIQUE LE 24.III.1951.

COLÉOPTÈRES : *Ochthebius metallescens* (0,8 i.) — *Limnebius pilicauda* (1,3 i.) — *Coelostoma hispanicum* (0,6 i.).
DIPTÈRES : *Dolichopeza algira* (1,9 l.n.) — *Tipula* sp. (0,8 l.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (11 l.n.) — *Telmatoscopus tenebricosus* (19 l.n.) — *Dolichocephala ocellata* v. *barbarica* (2 l.n.).

Gîte 51 : Le Ruisseau des Singes — Station II.

Sur la rive gauche du Ruisseau des Singes, une canalisation en fonte qui amenait l'eau à l'hôtel se fissura au niveau d'un joint vers la fin de l'année 1950. Par cette ouverture, l'eau se répandit en gouttelettes sur la paroi faiblement inclinée d'un rocher. Ainsi fut créée une « place vide » madicole, mais d'un type assez particulier, puisque son substrat était presque horizontal. Après avoir passé sur la roche, l'eau s'écoulait vers l'oued en formant un minuscule ruisseau reliant le gîte madicole et l'oued. La « place vide » madicole se peupla rapidement et le gîte ne fut détruit, par réparation de la conduite, qu'au cours de l'été 1951. A : 250 m — O : très faiblement incliné vers le S. SE — D — S : schistes du Crétacé. Débit très constant.

FAUNE AQUATIQUE LE 13.II.1951.

Zones pétrimadicole et limimadicole.

TURBELLARIÉS : *Dugesia gonocephala* (III CC.).
COPÉPODES : *Bryocamptus pygmaeus* (CC.).
PLÉCOPTÈRES : *Nemura* sp. (0,8 l.).
TRICHOPTÈRES : *Tinodes algirica* (1,6 l.) — *Stactobia maculata* (53 l.n.) — *Hydroptila Mclachlani* (1,5 l.).
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (3 i.) — *Ochthebius metallescens* (0,8 i.) — *Limnebius pilicauda* (11 i.) — *Helmis Latreillei* (VII R i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia mitis* (2,7 l.n.) — *Sciara hygropetrica* (2,2 l.n.) — *Dixa puberula* (3,5 l.n.) — *Gouiniella bavarica* (75 l.n.) — *Parametriocnemus* sp. (R n.) — *Eudactylocladius bipunctellus* et Orthocladiinae (11 l.n.) — *Paraphaenocladius* sp. (III l.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (23 l.n.) — *Alluaudomyia hygropetrica* (9,5 l.n.) — *Palpomyia* sp. (0,9 l.) — *Pericoma numidica* (18 l.n.) — *P. pulchra* (R l.) — *P. Quezeli* (2,7 l.n.) — *Tabanus* sp. (1,8 l.) — *Atalanta nigra* (1,2 l.n.) — *Melanochelia riparia* (0,4 l.n.).

Source : MNHN, Paris

Zone bryomadicole.

Mousses : *Platyhypnidium rusciforme.*

Turbellariés : *Dugesia gonocephala* (III C.).
Copépodes : *Bryocamptus pygmaeus* (CC.).
Plécoptères : *Nemoura* sp. (3,6 l.).
Trichoptères : *Wormaldia numidica* (0,1 l.) — *Rhyacophila* sp. (R l.).
Diptères : *Dicranomyia mitis* (1,4 l.n.) — *Sciara hygropetrica* (23 l.n.) — *Goetghebueria bavarica* (63 l.n.) — *Orthocladiinae* (19 l.n.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (11 l.n.) — *Alluaudomyia hygropetrica* (2 l.) — *Palpomyia* sp. (2,3 l.n.) — *Pericoma numidica* (32,5 l.n.) — *Tabanus* sp. (3,6 l.) — *Atalanta nigra* (3,1 l.n.) — *Melanochelia riparia* (1,3 l.n.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

Collemboles : *Isotomurus palustris* f. *maculata* (VII) — *I. alticolus* (II, III, IV) — *Ceratophysella denticulata* (II).
Coléoptères : *Peryphus Andreae* v. *monostigma* (VII) — *P. dalmatinus* ssp. *Dudichi* (VII) — *Tachyporus nitidulus* (VIII).
Diptères : *Paracricotopus niger* (IV).

Gîte 52 : La Grotte de la Chiffa.

Gîte situé à 300 m environ du gîte précédent, en bordure de la route reliant Sidi-Madani et Camp-des-Chênes et au-dessus de la grotte de la Chiffa. A : 230 m — O : NE — D — H : 2 m — S : tuf anfractueux. Il n'y a pas de zone pétrimadicole ; le tuf est entièrement recouvert par un dépôt friable d'oolithes, à l'intérieur duquel s'entremêlent des protonemas de Mousses et des filaments d'Algues. L'eau sort de fentes dans les schistes cristallins. Débit constant, été comme hiver. Le 15.V.1952 à 11 h 30 ; TA : 20°5 ; TE : 17° ; pH : 7,8 ; Cl : 17 ; N^2O^5 : traces ; SO^4 : 80,5 ; Ca : 60 ; Mg : 21 ; MOac : 0,3 ; MOal : 0,3 — Le 18.VIII.1952 à 16 h ; TA : 30°7 ; TE : 20°8 ; pH : 7,5 ; Cl : 54 ; N^2O^5 : traces ; SO^4 : 90 ; Ca : 68 ; Mg : 20.

FAUNE AQUATIQUE LE 12.II.1951.

Zone limimadicole.

Hydracariens : *Dartiella longipara* (R.).
Copépodes : *Bryocamptus pygmaeus* (AR.).
Gammariens : *Gammarus Simoni* (0,2).
Coléoptères : *Laccobius scutellaris* (VIII 0,2 i.) — *Limnebius piticauda* (0,2 i.) — *Ochthebius metallescens* (VIII 0,6 i.).
Diptères : *Orimargo attenuata* (0,1 l.) — *Geranomyia obscura* (0,4 l.) — *Tipula* sp. (0,1 l.) — *Sciara hygropetrica* (0,3 l.) — *Ablabesmyia* sp. (0,5 l.) — *Atrichopogon trifasciatus* v. *algirus* (R l.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (31 l.n.) — *Alluaudomyia hygropetrica* (R l.n.) — *Bezzia Bertrandi* (0,6 l.n.) — *Heraniona Dorieri* v. *barbarica* (0,7 l.) — *Tabanus* sp. (0,3 l.).
Gastropodes : *Amnicola dupotetiana* (0,2).

Source : MNHN, Paris

Zone bryomadicole.

Mousses : *Cratoneuron glaucum*.

Copépodes : *Bryocamptus pygmaeus* (AR.).
Gammariens : *Gammarus Simoni* (0,4).
Diptères : *Geranomyia obscura* (R l.) — *Dasyhelea hygropetrica* (4,5 l.n.) — *Bezzia Berlandi* (0,2 l.n.) — *Tabanus* sp. (0,1 l.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

Collemboles : *Isotomurus alticolus* (II-VIII) — *Tomocerus minor* (II).
Diptères : *Tipula breviantennata* (VII) — *Liancalus virens*.

Gîte 53 : Camp-des-Chênes.

Gîte situé en bordure de la route reliant Sidi-Madani à Camp-des-Chênes, à 1,5 km du gîte 50 en direction de ce dernier village. A : 225 m — O : E.SE — D = H : 2 m — S : schistes du Crétacé. L'eau sort de fissures de la roche. Le débit varie très lentement ; la nappe madicole s'élargit en hiver ; elle se rétrécit en été, mais sans jamais disparaître. Le 15.V.1952 à 9 h 10 ; TA : 19°5 ; TE : 16°5 à 17° ; pH : 7,8 ; Cl : 32 ; N^2O^5 : traces ; SO^4 : 18 ; Ca : 43,5 ; Mg : 16 ; MOac : 0,4 ; MOal : 0,2 — Le 18.VIII.1952 à 17 h ; TA : 30°5 ; TE : 23°5 ; pH : 7,4 ; Cl : 41 ; N^2O^5 : traces ; SO^4 : 62 ; Ca : 18 ; Mg : 24.

FAUNE AQUATIQUE LE 15.V.1952.

Zone pétrimadicole.

Turbellariés : *Fonticola* cf. *vitta* (II C.) — *Dugesia gonocephala* (V, VII, C.).
Ostracodes : *Erpetocypris Gauthieri* (R.).
Gammariens : *Gammarus Simoni* (III 0,3).
Trichoptères : *Tinodes algirica* (2,3 l.) — *Stactobia algira* (21 l.n.) — *Hydroptila Mclachlani* (l. AC, uniquement sur les algues filamenteuses).
Coléoptères : *Laccobius scutellaris* (R i.) — *Ochthebius metallescens* (0,1 i.) — *Limnebius piticauda* (0,2 i.).
Diptères : *Dicranomyia mitis* (0,8 l.n.) — *Geranomyia obscura* (R l.) — *Simulium* sp. (l. C., localisées) — *Limnophyes* sp. 1 et ***Paraphaenocladius impensus*** (9 l.n.) — *Dyscamptocladius dissipatus*, *D.* gr. *acuticornis* et *Euductylocladius bipunctellus* (II 13,5 l.n.) — *Pericoma numidica* (1,3 l.) — *P. Quezeli* (0,9 l.) — *Hermione Dorieri* v. *barbarica* (R l.) — *H. ochracea* (7,9 l.) — *H. tenebricosa* (0,1 l.).
Gastropodes : *Limnaea truncatula* (0,8).

Zone limimadicole.

Turbellariés : *Fonticola* cf. *vitta* (II C.) — *Dugesia gonocephala* (V, VII, C.).
Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* (0,2).
Copépodes : *Bryocamptus pygmaeus* (C.).
Ostracodes : *Erpetocypris Gauthieri* (R.).

Source : MNHN, Paris

TRICHOPTÈRES : *Tinodes algirica* (0,5 l.).
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (0,2 i.) — *Limnebius piliicauda* (0,3 i.)
DIPTÈRES : *Ormosia attenuata* (R l.) — *Dicranomyia mitis* (0,5 l.n.) — *Geranomyia obscura* (R l.) — *Tipula lateralis* (0,1 l.n.) — *Sciara hygropetrica* (0,3 l.n.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (89 l.n.) — *D. modicola* (51 l.n.) — *D. minuta* (11 l.n.) — *D. obscura* (9 l.n.) — *Atrichopogon hygropetricus* (0,8 l.n.) — *Bezzia Berlandi* (0,2 l.n.) — *Palpomyia lucens* v. *pallida* (0,8 l.n.) — *P. rupicola* (0,2 l.) — *P. tenebricosa* (3,1 l.n.) — Orthocladiinae (2 l.n.) — *Pericoma numidica* (0,7 l.n.) — *P. Quezeli* (3,8 l.n.) — *Hermione Davieri* v. *barbarica* (R l.) — *H. ochracea* (1,1 l.n.) — *H. tenebricosa* (0,7 l.) — *Tabanus bromius* (0,7 l.) — *Chelifera stigmatica* (0,3 l.) — *Liancalus virens* (0,2 l.).
GASTROPODES : *Limnaea truncatula* (R.).

Zone bryomadicole.

MOUSSES : *Funaria hygrometrica* — *Didymodon tophaceus*.

TURBELLARIÉS : *Fonticola* cf. *vitta* (II C.) — *Dugesia gonocephala* (V, VII, R).
OLIGOCHÈTES : *Eiseniella tetraedra* (0,8).
COPÉPODES : *Bryocamptus pygmaeus* (C.).
GAMMARIENS : *Gammarus Simoni* (III 0,5).
TRICHOPTÈRES : *Wormaldia numidica* (0,2 l.) — *Beraea maresi* (0,1 l.) — *Hydroptila Mclachlani* (l. AC., localisées).
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (0,1 i.) — *Coelostoma hispanicum* (0,1 i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia mitis* (0,2 l.n.) — *Geranomyia obscura* (0,8 l.n.) — *Tipula lateralis* (0,5 l.n.) — *Sciara hygropetrica* (0,5 l.n.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (21 l.n.) — *D. modicola* (19 l.n.) — *D. minuta* (33 l.n.) — *D. obscura* (56 l.n.) — *Bezzia Berlandi* (0,9 l.) — *Palpomyia lucens* v. *pallida* (1,1 l.n.) — *P. rupicola* (0,5 l.n.) — *P. tenebricosa* (619 l.n.) — Orthocladiinae (3 l.n.) — *Pericoma numidica* (3,2 l.n.) — *Hermione ochracea* (6,6 l.) — *Tabanus bromius* (2,3 l.) — *Chelifera stigmatica* (0,6 l.n.) — *Liancalus virens* (R l.) — *Melanochelia riparia* (VII R n.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

COLLEMBOLES : *Isotomurus alticolus* (II-V) — *Tomocerus minor* (I, II, III) — *Protanura quadrioculata* (III) — *Ceratophysella denticulata* (I-II) — *Folsomia candida* (II).
COLÉOPTÈRES : *Peryphus dalmatinum* ssp. *Dudichi* (V.) — *Lesteva fontinalis* (II) — *Platystethus nitens* (III) — *Myllaena infuscata* (I) — *Gabrius nigritulus* (V) — *Falagria sulcatula* (V).
DIPTÈRES : *Chamaeliella nigra* (IV) — *Tricyphona chaudiensis* (VI) — *Tipula limbata* (V) — *T. montium* — *T. brevicornuta* — *Rheorthocladius rufiventris* (V) — *Atalanta nigra* (VI) — *Microphorella minuta* (V, C) — *Heleophila barbarica* (V) — *Coryneta pallida* (V, C.) — *C. chaudiensis* (V) — *Tachista algirica* (IV, V) — *Ludovicius Dufouri* (V) — *Xanthochlorus ochraceus* (V).

Gîte 54 : Sidi-Madani.

Gîte situé à 1 km du gîte 50 et à 2,3 km du gîte 53, en bordure de la route reliant Sidi-Madani et Camp-des-Chênes. A : 225 m — O : E.NE — D — H : 0 m — S : schistes du Crétacé. Substrat vertical constitué par un

Source : MNHN, Paris

mur de 80 cm de haut, par dessus lequel déborde l'eau d'un ruisseau. Le mur présente de nombreuses dépressions, dans lesquelles se développent des Mousses. Entre les touffes de Mousses, le substrat est recouvert presque entièrement par une couche d'argile rouge déposée par l'eau pendant les pluies et dont l'épaisseur varie. L'arrivée de l'eau est interrompue brusquement et complètement plusieurs fois par an, mais jamais pour plus d'un jour ou deux ; le fond des anfractuosités du substrat et les touffes de Mousses demeurent alors suffisamment humides pour permettre à certains animaux madicoles de subsister. D'autre part, pendant les périodes pluvieuses, le ruisseau est beaucoup plus important qu'en temps normal, mais les anfractuosités et les touffes de Mousses servent de refuges aux animaux madicoles. Par beau temps, l'eau de la nappe madicole est limpide ; elle est couleur rouille par temps de pluie. Le 15.V.1952 à 10 h 30 ; TA : 22°3 ; TE : 15°5 ; pH : 8,0 ; Cl : 17 ; N^2O^5 : 02 ; SO^4 : 53 ; Ca : 64 ; Mg : 21 ; MOac : 0,6 ; MOal : 0,5.

FAUNE AQUATIQUE LE 12.II.1951.

Zones pétrimadicole et limimadicole.

OLIGOCHÈTES : *Dendrobaena Ganglbaueri* v. *annecteus* (R.).
HYDRACARIENS : *Torrenticola latipalpata* (III R.).
COPÉPODES : *Bryocamptus pygmaeus* (XII C.).
OSTRACODES : *Erpetocypris Gauthieri* (XII R.).
TRICHOPTÈRES : *Tinodes algirica* (3,6 l.) — *Stactobia algira* (18 l.) — *Wormaldia numidica* (R l.).
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (0,6 i.) — *Limnebius piliçauda* (0,7 i.) — *Ochthebius metallescens* (0,2 i.) — *Coelostoma hispanicum* (0,2 i.) — *Latelmis Mülleri* (VI R i.) — *Helmis Latreillei* (XI R i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia mitis* (0,6 l.) — *Tipula lateralis* (0,2 l.) — *Sciara hygropetrica* (R l.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (3,8 l.n.) — *Allaudomyia hygropetrica* (0,9 l.n.) — *Palpomyia lucens* v. *pallida* (V 0,3 l.) — *P. tenebricosa* (V R l.) — Orthocladiinae (19 l.n.) — *Limnophyes* sp., *Paraphaenocladius impensus* et Orthocladiinae (IV 28 l.n.) — *Akiefferiella coerulescens* (XI R n.) — *Metriocnemus* sp. (II l.) — *Pericoma numidica* (11 l.n.) — *Hemerodromia Dorieri* v. *barbarica* (9 l.) — *Tabanus* sp. (R l.) — *Chelifera stigmatica* (V 0,2 l.) — *Atalanta nigra* (III 0,4 l.n.) — *Limnophora virens* (VII 0,5 l.n.).
GASTROPODES : *Limnaea truncatula* et *Amnicola dupotetiana* (2,3).

Zone bryomadicole.

MOUSSES : *Philonotis marchica* — *Fissidens crassipes.*

OLIGOCHÈTES : *Dendrobaena Ganglbaueri* v. *annecteus* (0,9).
HYDRACARIENS : *Torrenticola latipalpata* (III).
COPÉPODES : *Bryocamptus pygmaeus* (XII C.).
TRICHOPTÈRES : *Wormaldia numidica* (0,1 l.) — *Rhyacophila sp.* (VI R l.)
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (1,9 i.) — *Coelostoma hispanicum* (1,5 i.) — *Limnebius piliçauda* (0,2 i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia mitis* (0,4 l.n.) — *Tipula lateralis* (0,6 l.) — *Sciara hygropetrica* (0,3 l.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (15 l.n.) — *Palpomyia lucens* v. *pallida* (V 0,7 l.) — *P. rupicola* (IV R l.n.) — *P. tenebricosa* (V R l.) — Orthocladiinae (1,5 l.) — *Pericoma numidica* (37 l.n.) — *Her-*

mone Dorieri v. *barbarica* (0,3 l.n.) — *Tabanus* sp. (0,2 l.) — *Dolichocephala ocellata* v. *barbarica* (0,3 l.n.) — *Atolmta nigra* (III 0,1 l.) — *Liancalus virens* (VII R l.) — *Melanochelia riparia* (IV R l.).
Gastropodes : *Limnaea truncatula* et *Amnicola dupotetiana* (0,4).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

Collemboles : *Isotomurus palustris* (III, XI) — *I. alticolus* (XI) — *Xenylla maritima* (VII) — *Ceratophysella denticulata* (III).
Hémiptères : *Hydrometra stagnorum* (VII) — *Saldula variabilis* (VII) — *S.* cf. *album* (XII) — *Hebrus pusillus* (III, VII, XII) — *Scoloposthetus Thomsoni* (XII).
Coléoptères : *Peryphus dalmatinum* ssp. *Dudichi* (VII) — *Nepha Genei* v. *specularis* (VII) — *Atheta longiuscula* (III) — *Trogophloeus corticinus* (VII) — *T. rivularis* (IV) — *Stenus guttula* (III) — *Tachyporus pusillus* (VII) — *Gabrius nigritulus* (VII) — *Scopaeus didymus* (IV) — *S. mitratus* (VI) — *Leptobium durciventre* (XII).
Diptères : *Kowarzia bipunctata* (IV, VII) — *Philolutra azurea* (V) — *Microphorella minuta* (V C.) — *Tachista algirica* (VI) — *Tachytrechus notatus* (VII) — *Hercostomus chetifer* (IV) — *H. exarticulatus* (IV, VII) — *Syntormon pallipes* (VII) — *S. Zelleri* (VII) — *Campsicnemus crinitarsis* (VII) — *Prosopomyia pallida* (VII C.) — *Suillia umbricola* (V) — *Napaea coarctata* (IV) — *Caenia numidica* (III, IV).

Gîte 55 : Chabet-el-Akra — Station I.

(Petite Kabylie) Gîte en bordure de la route reliant Bougie et Kerrata, à 2,5 km environ de ce dernier village. A : 220 *m* — O : E. SE — D — H : 1,5 *m* — S : dolomies bréchoïdes de l'Infra-Lias, colorées en rouge par de l'oxyde de fer (¹). Le rocher est recouvert d'une croûte calcaire jaunâtre et peu friable. L'eau sort de fentes de la roche. Débit constant. Le 22.V.1952 à 13 h 10 ; TA : 21°5 ; TE : 19°5 ; pH : 8,0 ; Cl : 51 ; N^2O^5 : traces ; SO^4 : 768 ; Ca : 181 ; Mg : 148 ; MOac : 0,3 ; MOal : 0,2.

FAUNE AQUATIQUE LE 22.V.1952.

Zones pétromadicole et limimadicole.

Coléoptères : *Laccobius scutellaris* (R i.) — *Ochthebius metallescens* (R i.).
Diptères : *Tipula lateralis* (RR l.) — *Simulium* sp. (en tout un groupe de 28 l. de petite taille) — *Dasyhelea flavoscutellata* (0,5 l.n.).
Gastropodes : *Limnaea truncatula* (R.).

Zone bryomadicole.

Mousses : *Eucladium verticillatum*.

Complètement azoïque, mis à part 1 imago de *Ochthebius metallescens*.

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

Diptères : *Kowarzia barbatula* (V).

(¹) Voir note infrapaginale page 218.

Gîte 56 : Chabet-el-Akra — Station II.

Gîte situé en bordure de la route reliant Bougie et Kerrata, à 4 km environ de ce dernier village. A : 180 m — O : S — D — H : 0 m — S : mur formé de blocs de dolomies liasiques recouverts localement d'un dépôt calcaire compact laissé par l'eau. La nappe madicole est alimentée par une source qui jaillit à 80 m du gîte ; son débit est peu variable. Toutefois, lorsqu'il pleut, des eaux de ruissellement s'ajoutent aux eaux de la source. Le 22.V.1952 à 14 h 30 ; TA : 20°,5 ; TE : 17°,5 à 18° ; pH : 8,0 ; Cl : 24 ; N^2O^5 : traces ; SO^4 : 200 ; Ca : 80 ; Mg : 40
Le 3.VIII.1952 à 14 h 30 ; TA : 27° ; TE : 21° ; pH : 8,0 ; Cl : 28 ; N^2O^5 : 2 ; SO^4 : 140 ; Ca : 62 ; Mg : 34 ; MOac : 0,5 ; MOal : 0,3.

FAUNE AQUATIQUE LE 22.V.1952.

Zone pétrimadicole.

TURBELLARIÉS : *Fonticola* cf. *vitta* (AC.).
TRICHOPTÈRES : *Tinodes algirica* (3,5 l.) — *Stactobia algira* (19 l.n.).
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (0,6 l.) — *Ochthebius metallescens* (2,2 i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia goritiensis* (0,1 l.) — *Gominiella bavarica* (3,7 l.n.) — *Micropsectra* sp., *Paraphaenocladius* sp., *Paracricotopus niger* et *Limnophyes* sp. 1 (54 l.n.) — *Dixa* sp. (1,2 l.) — *Pericoma barbarica* (R l.) — *Simulium* sp. (l. C., localisées) — *Hermione Dorieri* v. *barbarica* (0,8 l.).
GASTROPODES : *Limnaea truncatula* (2,1).

Zone limimadicole.

TURBELLARIÉS : *Fonticola* cf. *vitta* (AC.).
COPÉPODES : *Bryocamptus pygmaeus* (AC.).
TRICHOPTÈRES : *Tinodes algirica* (0,6 l.) — *Stactobia algira* (0,8 l.).
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (2,4 l. — 0,5 i.) — *Ochthebius metallescens* (2,4 i.) — *Limnebius pilicauda* (0,2 i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia goritiensis* (2,8 l.n.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (41 l.n.) — *D. minuta* (118 l.n.) — *Alluaudomyia hygropetrica* (5 l.n.) — *Gominiella bavarica* (1,7 l.n.) — Orthocladiinae (11 l.n.) — *Pericoma barbarica* (R l.) — *P. Quezeli* (6 l.n.) — *Hermione Dorieri* v. *barbarica* (1,9 l.) — *Atalanta nigra* (0,2 l.n.) — *Liancalus virens* (0,4 l.n.).
GASTROPODES : *Limnaea truncatula* (2,9).

Zone bryomadicole.

MOUSSES : *Eucladium verticillatum*.

TURBELLARIÉS : *Fonticola* cf. *vitta*.
COPÉPODES : *Bryocamptus pygmaeus* (AC.).
GAMMARIENS : *Gammarus Simoni* (0,3).
TRICHOPTÈRES : *Wormaldia numidica* (0,3 l.) — *Hydropsyche* sp. (R l.).
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (0,9 l. — 1 i.) — *Coelostoma hispanicum* (0,2 i.) — *Ochthebius metallescens* (0,5 i.).

Source : MNHN, Paris

DIPTÈRES : *Dicranomyia goritiensis* (2,2 l.n.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (22 l.n.) — *D. minuta* (61 l.n.) — *Alluaudomyia hygropetrica* (1,5 l.n.) — *Palpomyia* sp. (0,8 l.) — *Gowiniella bavarica* (6,2 l.n.) — Orthocladiinae (71 l.n.) — *Dixa* sp. (3 l.) — *Hermione Dorieri* v. *barbarica* (1,1 l.) — *Atalanta nigra* (0,2 l.n.).
GASTROPODES : *Limnaea truncatula* (0,2).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

COLLEMBOLES : *Isotomurus alticolus* (V) — *I. palustris* (H) — *Heteromurus major* (H).
COLÉOPTÈRES : *Omoperyphus hypocrita* (V) — *O. Normandi* (V) — *Peryphus dalmatinum* ssp. *Dudichi* (V) — *Nebria* sp. (V).
DIPTÈRES : *Kowarzia bipunctata* (H, V, C.).

Gîte 57 : Alger — Mur du Musée.

Au cours de l'hiver 1950-1951, un gîte madicole se forma sur un mur crépi en dessous du Musée des Beaux-Arts à Alger. Une couverture végétale, constituée essentiellement de Mousses à tiges très courtes, *Bryum caespiticium* et *Tortula marginata*, se développa dans ce gîte et une population animale très pauvre en espèces s'y établit. A : 12 m — O : NE — AO — H : 0 m. L'eau provenait d'infiltrations au travers du mur. Le débit resta constant depuis novembre 1950 jusqu'en avril 1951, puis la nappe madicole se rétrécit et disparut progressivement.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 21.II.1951.

DIATOMÉES : *Navicula viridula* v. *slesvicensis* (CC.) — *Pinnularia microstauron* (CCC.) — *Achnanthes minutissima* v. *cryptocephala* (CCC.) — *Nitzschia frustulum* (AC.) — *N. palea* (AC.) — *N. communis* (AC.) — *Gomphonema parvulum* (R.) — *Amphora veneta* (AR.).

DIPTÈRES : *Dolichopeza algira* (3,2 l.n.) — *Thaumalea muscicola* (7,9 l.) — *Telmatoscopus tenebricosus* (70 l.n.) — *Dolichocephala ocellata* v. *barbarica* (R l.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

COLLEMBOLES : *Bellistura Schotti* — *Lepidocyrtus curvicollis* — *Isotomurus palustris* — *Ceratophysella denticulata* — *Heteromurus major*.
DIPTÈRES : *Telmatoscopus meridionalis* (C.).

Gîte 58 : Jardin d'essai du Hamma.

(Alger). Gîte situé sur la paroi en ciment d'un bassin. A : 8 m — O : S.SW — MO — H : 50 cm — Débit constant. Le 21.IV.1952 à 15 h ; TA : 16°,5 ; TE : 11° à 14°,5 ; pH : 7,8 ; Cl : 86 ; N^2O^5 : 8 ; SO^4 : 142 ; Ca : 100 ; Mg : 20 ; MOac : 0,5 ; MOal : 0,8.

Source : MNHN, Paris

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 24.IV.1952.

Zone pétrimadicole.

DIATOMÉES : pas encore étudiées.
MYXOPHYCÉES : *Gloeocapsa decorticans* (AC.) — *Xenococcus Kerneri* (AC.) *Dermocarpa Flahaultii* (C.) — *Scytonema crispum* (AC.).
CHLOROPHYCÉES : *Rhizoclonium hieroglyphicum* (CC.) — *Cladophora glomerata* (débris) *Oedogonium* sp., stérile (AC.) — *Cosmarium vexatum*, forme (RR.) *Pediastrum integrum* fo. *granulata* (R.).

TRICHOPTÈRES : *Tinodes algirica* 112 l.(.
COLÉOPTÈRES : *Limnebius piliventula* (58 i.) *Laccobius scutellaris* (0,3 i.).
DIPTÈRES : *Limnophyes* sp. et Orthocladiinae (24 l.n.) *Limnophyes* sp. l. *Eudactylocladius bipunctellus* et *Pseudorthocladius* sp. (II 31 l.n.) · *Pericoma numidica* (9 l.) *Hermione Morrisi* v. *minuta* (69 l.n.).
GASTROPODES : *Limnaea truncatula* (4).

Zone limimadicole.

DIATOMÉES : pas encore étudiées.
MYXOPHYCÉES : *Gloeocapsa montana* (AR.) *Dermocarpa Flahaultii* (AR.) *Scytonema crispum* (AC.).
CHLOROPHYCÉES : *Spirogyra* sp., stérile (R.) — *Rhizoclonium hieroglyphicum* (CC.) *Cosmarium vexatum*, forme (AR.).

RHIZOPODES : *Euglypha laevis* (R.) *TrachelEuglypha dentata* (R.).
OLIGOCHÈTES : *Eisenia* sp. (3).
TRICHOPTÈRES : *Tinodes algirica* (0,5 l.).
COLÉOPTÈRES : *Limnebius piliventula* (19 i.) *Laccobius scutellaris* (0,8 i.) *Coelostoma hispanicum* (2,5 i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia hygropetrica* (IX 0,6 l.n.) — *Dasyhelea minuta* 166 l.n.) *Palpomyia lucens* (3 l.n.) *P. bicolor* (5 l.n.) — Orthocladiinae 11,5 l.n.) *Telmatoscopus tenebricosus* (3 l.n.) — *Pericoma numidica* (13 l.n.) — *Hermione Morrisi* v. *minuta* (38 l.n.) *Tabanus* sp. (R l.) *Dolichocephala ocellata* v. *barbarica* (II 8,5 l.n.) — *Lianalus virens* (VI R l.) *Philygriola picta* (1 l.n.) — *Melanochelia riparia* (VI 0,3 l.n.).
GASTROPODES : *Limnaea truncatula* (21).

Zone bryomadicole.

MOUSSES : *Mniobryum carneum*.

OLIGOCHÈTES : *Eisenia* sp. (7).
COLÉOPTÈRES : *Limnebius piliventula* (8,5 i.) *Coelostoma hispanicum* (7 i.).
DIPTÈRES : *Tipula mediterranea* (XII R l.) *Dasyhelea minuta* (84 l.n.) *Palpomyia lucens* (2 l.n.) *P. bicolor* 19 l.n.) Orthocladiinae 18 l.n.) *Telmatoscopus tenebricosus* (12 l.n.) *Pericoma numidica* (9 l.n.) *Hermione Morrisi* v. *minuta* (16 l.n.) — *Tabanus* sp. (R l.) — *Dolichocephala ocellata* v. *barbarica* (II 3,2 l.n.) *Philygriola picta* (13 l.n.) — *Melanochelia riparia* (VI 0,5 l.n.).
GASTROPODES : *Limnaea truncatula* (0,5).

Source : MNHN, Paris

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

Collemboles : *Beckerellodes libycus* (II CC.) *Protanura quadrioculata* (I, II) *Bollistura Schotti* (I, II) *Isotomurus palustris* (I) *Neogastrura* sp. A (I) — *Neogastrura* sp. B (I).
Coléoptères : *Anchus ruficornis* (IV) *Hypomedon propinquus* (IV) - *Atheta Pertyi* (X) *Trogophloeus bilineatus* (VI) *T. riparius* (VI).
Diptères : *Limnophyes* sp. III (II) *Telmatoscopus meridionalis* (IV) - *Kowarzia bipunctata* (VI C.).

Gîte 59 : Bougie.

(Petite-Kabylie). Gîte madicole sur une paroi rocheuse verticale à 30 m environ de la gare de Bougie. La station est détruite actuellement. A : 4 m - O : S.SW D H : 3 m S : éléments de calcaires liasiques provenant du Gouraya (Falaise du Pliocène) et dolomie liasique colorée en rouge par de l'oxyde de fer [1]. L'eau provenait d'une source, mais traversait un hameau Kabyle ; elle était vraisemblablement riche en matières organiques. Gîte sans doute temporaire, vu l'absence de Mollusques et de Crustacés.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 20.III.1951.

Zones pétrimadicole et limimadicole.

Diatomées : *Surirella ovalis* (AC.) *Amphora veneta* (CCC.) *A. montana* (AR.) *Nitzschia communis* (CCC.) — *N. vitrea* (AR.) *N.* n. sp. (CCCC.) — *N. frustulum* v. *perpusilla* (CCCC.) — *N. palea* (CCC.) *Hantzschia amphioxys* (C.) *H. amphioxys* v. *major* (AC.) *H. fenestrata* (C.) *Achnanthes coarctata* (AR.) — *A. brevipes* v. *intermedia* (AC.) *A. minutissima* v. *cryptocephala* (CC.) *Navicula mutica* (AR.) — *N. viridula* v. *slesvicensis* fo. *minor* (CC.).
Myxophycées : débris de *Nostoc* sp. et de *Lyngbya* sp.
Chlorophycées : totalement absentes.

Rhizopodes : *Euglypha laevis* (AC.) - *Tracheleuglypha dentata* (R.) - *Trinema lineare* *T. enchelys* *Centropyxis aerophila* s. lato (CC.) - *C. Kahli* — *C. aculeata*, forme sans épines.
Coléoptères : *Laccobius scutellaris* (9 i.).
Diptères : *Dasyhelea algirica* (143 l.n.) *D. flavoscutellata* (33 l.n.) *Alluaudomyia hygropetrica* (5 l.n.) *Limnophyes* sp. I et *Eudactylocladius bipunctellus* (22 l.n.) *Pericoma Quezeli* (8 l.n.) *Psychoda* sp. (3 l.n.) *Hermione Dorieri* v. *barbarica* (3,5 l.) *Kowarzia bipunctata* (1,9 l.n.) *Limnulus virens* (7,5 l.n.) *Cnemis* sp. (0,3 l.n.).

Zone bryomadicole.

Mousses : *Bryum argenteum.*

Coléoptères : *Laccobius scutellaris* (6 i.).
Diptères : *Dasyhelea algirica* (175 l.n.) - *D. flavoscutellata* (12,5 l.n.)

[1] Voir note infrapaginale page 218.

Alluaudomyia hygropetrica (1 l.n.) — Orthocladiinae (19 l.n.) — *Hermione Dorieri* v. *barbarica* (2 l.n.) — *Kowarzia bipunctata* (0,8 l.n.) — *Liancalus virens* (1 l.n.) — *Caenia* sp. (R n.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

Collemboles : *Isotomurus palustris* (IV).
Coléoptères : *Atheta clientula* (II).
Diptères : *Xiphandrium brevicorne* (II) — *Hercostomus exarticulatus* (II).

IV. — MAROC.

Gîte 60 : Toubkal. — Gîte 61 : Siroua. — Gîte 62 : Sources de la Tessaout. — Gîte 63 : Aurcmer. — Gîte 64 : Oukaïmeden. — Gîte 65 : M'Goun, station I. — Gîte 66 : M'Goun, station II. — Gîte 67 : Tizourar. — Gîte 68 : Tamesrit. — Gîte 69 : Sidi Chamarouch. — Gîte 70 : Aguelmous. — Gîte 71 : Imi n'Ifri. — Gîte 72 : Tahanaout.

Gîte 60 : Le Toubkal.

(Grand-Atlas — Massif du Toubkal). Gîte situé sur le flanc ouest du Dj. Toubkal, à droite de l'asif Reraia (asif Aït Mizane) et à 800 m environ du refuge Neltner. A : 3350 m — O : W.NW — D — H : 1 *m* — S : andésite de l'Infracambrien, à grands cristaux de feldspath, très altérés, avec formation de calcite (*). Gîte sans doute permanent, mais encore entouré de neige le 13.VII.1954. L'eau provient d'une source qui jaillit à quelques mètres du gîte. Le 13.VII.1954 à 15 h 30 ; TA : 25° ; TE : 12° ; pH : 6,8.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 13.VII.1954.

Zones pétrimadicole et limimadicole.

Diatomées : *Navicula lacta* (RR.) — *N. gastrum* — *N. cari* — *N. pupula* v. *rectangularis* — *Hantzschia amphioxys* — *H. amphioxys* v. *major* — *Pinnularia nodosa* — *P. viridis* v. *rupestris* — *P. gracillima* — *P. stomatophora* — *Meridion circulare* (CCC.) — *Nitzschia frustulum* (CCC.) — *Diatoma vulgare* — *D. hiemale* v. *mesodon* — *Eunotia lunaris* — *Caloneis bacillum* — *C. silicula* — *C. schumanniana* v. *biconstricta* — *Cymbella ventricosa* — *C. gracilis* — *C. cystula* — *C. aequalis* — *Gomphonema gracilis* — *G. lanceolatum* — *G. angustatum* — *G. parvulum* v. *micropus* — *Stephanodiscus astraea* (RR.) — *Achnanthes lanceolata* (CCC.) — *Melosira granulata* (RR.) — *M. roeseana* (RR.).
Myxophycées : *Aphanocapsa biformis* (R.) — *Gloeocapsa Kutzingiana* (C.) — *Dermocarpa* (?) sp. (AC.) — *Dichothrix orsiniana* v. *africana* (R.) — *Lyngbya distincta* (AC.) — Hormogonies de *L. aerugineo-coerulea* (?) (AC.).

(*) Voir note infrapaginale page 208.

CHLOROPHYCÉES : *Cosmarium holmiense* (R.) — *C. holmiense* v. *integrum* (R.) — *C. Hammeri* v. *homalodermum* (CC.) — *C. didymochondrum* (AR.) — *C. hornavanense* (AR.) — *C. crenatum* (AR.) — *C. costatum* (RR.).

RHIZOPODES : *Centropyxis aerophila* s. lato (CC.) — *C. platystoma* (CC.) — *Paraquadrula irregularis* (R.) — *Nebela symmetrica* (R.) — *N. dentistoma* (AC.) — *N. tubulata* (RR.) — *Heleopera petricola* (AC.) — *Euglypha laevis* (AC.).
COPÉPODES : *Bryocamptus Zschokkei* et *B. van Douwei* (AR.).
COLÉOPTÈRES : *Helophorus viridicollis* (R.).
DIPTÈRES : *Diamesa* sp. (R l.) — Orthocladiinae (AR l.) — *Palpomyia* sp. (R l.) — *Thaumalea Bernardi* (0,2 l.) *Hydrodromia marocana* (?) (0,2 l.) — *Melanochelia riparia* (R l.).

Zone bryomadicole.

MOUSSES : *Bryum ventricosum*.

OLIGOCHÈTES : *Eiseniella tetraedra* (AR.).
COPÉPODES : *Bryocamptus Zschokkei* et *B. van Douwei* (AR.).
DIPTÈRES : *Tipula* sp. (R l.) — *Palpomyia* sp. (R l.) — *Melanochelia riparia* (AC l.n.) — Anthomyiné (C l.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

COLLEMBOLES : *Isotomurus* cf. *palustroides* aff. var. *subrilintus*.
COLÉOPTÈRES : *Homalium excavatum*.
DIPTÈRES : *Tipula atlas* — *Hydrodromia marocana* — *Limnelus nivens* — *Hydrophorus balticus* — *Xiphandrium mequlthusicum*.

Gîte 61 : Le Siroua.

(Massif du Siroua, qui relie le Grand-Atlas et l'Anti-Atlas). Gîte situé en bordure d'une petite cascade, haute de 6 m environ, dans le lit d'un asif. Cet asif coule au pied du Dj. Siroua et sur la face nord-est de celui-ci. A : 3000 m — O : W — D — H : 5 m — S : andésite (*). Le 30.VI.1951 à 15 h ; TA : 23° ; TE : 12° ; pH : 7,2.

FAUNE AQUATIQUE LE 30.VI.1951.

Zone pétrimadicole.

COLÉOPTÈRES : *Orthebius delritus* (0,2 i.).
DIPTÈRES : *Diamesa Steinboecki* et *D.* sp. (AC l.) — *Rheorthocladius* sp. (l — *Heptagyia* sp. (CC.) — *Thaumalea Bernardi* (1,6 l.) — *Pericoma alre* (0,8 l.) — *Cardiocrepis siroana* (l. AC, localisées).
GASTÉROPODES : *Ancylastrum fluviatile* (0,8).

Zone limimadicole.

HYDRACARIENS : *Sperchon clupeifer* et *Panisopsis curvifrons* (AR.).
COLÉOPTÈRES : *Helophorus oxygonus* (R i.) — *Orthebius delritus* (0,8 i.).

(*) Voir note infrapaginale page 208.

DIPTÈRES : *Tanytarsariae* (11,5 l.n.) — *Pericoma atra* (6,7 l.n.) — *Kowarzia barbatula* (2,6 l.n.) — Hémérodromiiné (0,4 l.n.) — *Melanochelia riparia* (0,3 l.n.).

Zone bryomadicole.

MOUSSES : *Brachythecium rivulare.*

HYDRACARIENS : *Sperchon clupeifer* et *Panisopsis curvifrons* (AR.).
PLÉCOPTÈRES : *Nemura* sp. (6,9 l.).
COLÉOPTÈRES : *Ochthebius detritus* (1,3 l.).
DIPTÈRES : *Tipula* cf. *goriziensis* (2,1 l.) — Tanytarsariae (27 l.n.) — Orthocladiinae (16 l.n.) — *Kowarzia barbatula* (1,3 l.n.) — Hémérodromiiné (1,2 l.n.) — *Melanochelia riparia* (8 l.n.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

COLLEMBOLES : *Isotomurus* cf. *palustroides* aff. var. *subciliatus.*
COLÉOPTÈRES : *Nebria* sp. — *Pyctocraaus oxytelinus.*
DIPTÈRES : *Tipula atlas* — *Liancalus virens* (CCC.) — *Hydrophorus balticus.*

Gîte 62 : Sources de l'Asif Tessaout.

(Grand-Atlas — Massif du M'Goun). Gîte situé sur la paroi d'une falaise qui borde, à droite et près de son extrémité, la vaste pozzine dans laquelle prend naissance l'asif Tessaout. A : 2950 m — O : E.NE — D H : 2 m — S : calcaire dolomitique (*). Roche en partie tapissée par une croûte calcaire friable. L'eau sort de fentes de la roche. Débit vraisemblablement constant. Le 8.VII.1954 à 10 h ; TA : 29°,5 ; TE : 16°,5 ; pH : 8,3.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 8.VII.1954.

Zones pétrimadicole et limimadicole.

DIATOMÉES : *Cymbella delicatula* — *C. cymbiformis* — *C. affinis* — *C. prostrata* — *C. microcephala* — *C. austriaca* — *C. parva* — *Denticula tenuis* — *D. thermalis* — *Achnanthes flexella* — *A. trinodis* — *Anomoeoneis serians* v. *brachysira* — *A. serians* fa. *thermalis* — *Diatoma vulgare* — *D. mesodon* v. *hiemale* — *Gomphonema intricatum* — *G. intricatum* v. *pumila* — *Diploneis ovalis* — *Cocconeis placentula* — *Synedra ulna.*
MYXOPHYCÉES : *Gloeocapsa Kutzingiana* (C.) — *G. montana* (R.) — *Chroococcus minutus* (C.) — *C. turicensis* (R.) — *C. turgidus* (R.) — *Schizothrix affinis* v. *epilithica* (AC.) — *Calothrix parietina* v. *africana* (AC.) — *Phormidium angustissimum* fa. *major* (R.) — *Lyngbya aerugineo-coerulea* (R.) — *Schizothrix cuspidata* (?) (AC.).
CHLOROPHYCÉES : Dans une zone A, permanente : *Oocystis rupestris* (AC.) — *Mougeotia bicalyptrata* (CC.) — *Cosmarium Holmiense* (AR.) — *C. plicatum*, forme (AR.) — *C. granatum*, forme. — Dans une zone B,

(*) Voir note infrapaginale page 208.

Source : MNHN, Paris

qui doit s'assécher en fin d'été : *Cosmarium undulatum* (AC.) — *C. costatum* — *C. Holmiense* (AC.) — *Spirogyra* sp. (C.C.C.).

RHIZOPODES : *Nebela symmetrica* (AR.) — *Paraquadrula irregularis* (R.).
HYDRACARIENS : *Hygrobates calliger*, *Panisopsis curvifrons* et *Calonyx squamosus* (AR.).
COLÉOPTÈRES : *Helophorus viridicollis* (R i.) — *Ochthebius detritus* (R i.) — *O. metallescens* (R i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia hygropetrica* (0,1 l.) — *D. mitis* (0,6 l.) — *Dasyhelea* sp. (1,8 l.n.) — *Diamesa latitarsis* et *Eudactylocladius* sp. (l. AR et localisées dans la zone B) — *Pericoma atra* (0,1 l.).

Zone bryomadicole.

MOUSSES : *Bryum turbinatum* — *Hymenostylium curvirostre* — *Cratoneuron glaucum* v. *falcatum*.
Touffes de *Bryum* apparemment azoïques ; dans les autres touffes :

OLIGOCHÈTES : *Eiseniella tetraedra* (0,4).
COLÉOPTÈRES : *Ochthebius detritus* (R i.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

COLÉOPTÈRES : *Lesteva longoelytrata* s. lato — *Tachyporus pusillus*.
DIPTÈRES : *Pericoma* cf. *numidica* (C.C.C.) — *Liancalus virens* — *Hydrophorus balticus*.

Gîte 63 : L'Anremer.

(Grand-Atlas — Massif de l'Anremer). Le plus grand des lacs de l'Anremer, le lac Tamdha, est alimenté par un ruisseau permanent, l'Issil Tamdha, qui disparaît avant d'atteindre le lac. A 2 km environ du lac, l'Issil Tamdha s'étale sur les parois verticales d'un petit cirque, en formant une vaste nappe madicole. C'est ce gîte qui est étudié ici. A : 2900 m — O : S.SW — D — H : 2 m — S : dolérite (¹). Le rocher apparaît à nu. Zone limnimadicole très réduite. Le 26.VI.1954 à 17 h ; TA : 16° ; TE : 9°,5 ; pH : 7,6.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 26.VI.1954.

Zones pétrimadicole et limnimadicole.

DIATOMÉES : *Denticula elegans* — *D. tenuis* — *Cymbella delicatula* — *C. affinis* — *C. austriaca* — *C. parva* — *C. microcephala* — *C. cymbiformis* — *C. turgidula* — *Achnanthes microcephala* — *A. flexella* — *A. linearis* — *Nitzschia sinuata* — *N. linearis* — *N.* sp. — *Caloneis alpina* — *Epithemia Muelleri* — *E. zebra* — *Gomphonema intricatum* v. *pumila* — *Fragilaria gracillima* — *Navicula radiosa* — *Anomoeoneis serians* — *Ceratoneis arcus* — *Diatoma hiemale* v. *mesodon* — *Synedra ulna* — *Rhopalodia parallela* — *Diploneis elliptica* — *Navicula bryophila* — *N. cryptocephala*.

(¹) Voir note infrapaginale page 208.

Myxophycées : *Schizothrix* sp. aff. *calcicola* (CCC.) — *Lyngbya aeruginea-coerulea* (R.).
Chlorophycées : *Zygnema* sp. (AR.) — *Oocystis rupestris* (CC.) — *Cosmarium ochthodes* (AR.) — *C. hornavanense* (R.) — *C. laeve* — *C. subcrenatum* (R.) — *C. costatum* (R.) — *C. margaritatum* (RR.) — *C. crenatum* (RR.).

Rhizopodes : *Centropyxis aerophila* s. lato (C.) — *C. aculeata* (AR.) — *Nebela symmetrica* (AR.) — *Paraquadrula irregularis* (AC.) — *Pseudodifflugia* sp. (C.).
Hydracariens : *Sperchon plumifer* et *Feltria Menzeli* (AC.).
Trichoptères : *Drusus maroccanus* (1,9 l.) — *Tinodes* cf. *algirica* (0,3 l.)
Coléoptères : *Laccobius scutellaris* (0,1 i.) — *Ochthebius detritus* (0,2 i.) — *O. metallescens* (0,1 i.).
Diptères : *Dicranomyia hygropetrica* (0,2 l.) — *D. mitis* (3,2 l.n.) — *Geranomyia obscura* (0,1 l.) — *Rheotanytarsus* sp. (15,5 l.), *Diamesa latitarsis*, D. sp. *Rheorthocladius frigidus* et Orthocladiinae (en tout 21 l.n.) — *Thaumalea Bernardi* (0,9 l.) — *Pericoma ultra* (0,6 l) — *P.* cf. *numidica* (0,2 l.) — *Hermione* cf. *Dorieri* v. *barbarica* (0,2 l.) — *H.* cf. *ochracea* (0,5 l.) — *Kowarzia barbatula* (0,2 l.n.) — *Melanochelia riparia* (R n.).
Gastéropodes : *Limnaea truncatula* (0,1).

Zone bryomadicole.

Mousses : *Cratoneuron glaucum.*

Hydracariens : *Sperchon plumifer* — *Feltria Menzeli* (AC.).
Trichoptères : *Drusus maroccanus* (1,1 l.).
Coléoptères : *Laccobius scutellaris* (R i.) — *Ochthebius detritus* (0,3 i.) — *O. metallescens* (0,1 i.).
Diptères : *Dicranomyia mitis* (0,5 l.n.) — Orthocladiinae (38 l.n.) — *Pericoma* cf. *numidica* (R. l.) — *Hermione* cf. *ochracea* (R l.) — *Melanochelia riparia* (0,9 l.n.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

Coléoptères : *Nebria Schmidti* ssp. *Alluaudi* — *Peryphus dalmatinum* ssp. *maroccanum* — *Ocnoperyphus hypocrita* — *Lesteva longaelytrata* s. lato — *Ocyrophorus aeneus* — *Myllaena brevicornis.*
Diptères : *Tipula atlas* — *T. anormalipennis* — *T. repentina* — *Kowarzia Dirnzeidei* — *Atalanta megalatlantica* — *Tachista* sp. I — *Tachista* sp. II — *Hercostomus exarticulatus* — *H. longiventris* — *Liancalus virens* — *Tachytrechus insignis* — *T. notatus* — *Hydrophorus balticus* — *Napaea Hercule* — *Caenia* sp. (CC.).

Gîte 64 : L'Oukaïmeden.

(Grand-Atlas — Massif du Toubkal) Gîte situé en bordure de la route reliant Sidi-Farès et l'Oukaïmeden, à 3 km environ de cette dernière localité. A : 2550 m — O : SW — D — H : 1 m — S : grès à ciment siliceux du Permo-Trias. Nappe alimentée par une source qui jaillit juste au dessus du gîte. Le 7.VI.1954 à 16 h ; TA : 15° ; TE : 12° ; pH : 6,8.

Source : MNHN, Paris

FAUNE AQUATIQUE LE 7.VI.1954.

Zones pétrimadicole et limimadicole.

Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* (R.).
Copépodes : *Bryocamptus Zschokkei* (AC.).
Coléoptères : *Helophorus viridicollis* (R i.).
Diptères : *Dicranomyia mitis* (0,1 l.) — *Geranomyia obscura* (0,8 l.) — *Dasyhelea maroccana* (2,3 l.n.) — *Diamesa Steinboecki*, D. sp., *Metriocnemus* sp. et *Orthocladiinae* (en tout 17 l.n. par 1 dm²) — *Heptagyia punctulata* (l. CC., mais très localisées) — *Thaumalea Bernardi* 0,9 l.) — *Pericoma atra* (3,8 l.n.).
Gastropodes : *Limnaea limosa* v. *vulgaris* (0,6).

Zone bryomadicole.

Mousses : *Brachythecium rivulare* — *Philonotis caespitosa*.

Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* (1,9).
Copépodes : *Bryocamptus Zchokkei* (C.).
Coléoptères : *Laccobius scutellaris* (R i) — *Helophorus viridicollis* (R. i.) — *H. oxygonus* (R i.).
Diptères : *Dicranomyia hygropetrica* (R l.) — *D. mitis* (0,2 l.) — *Geranomyia obscura* (1,4 l.) — *Dasyhelea maroccana* (3,7 l.n.) — *Palpomyia* sp. (0,9 l.) — Orthocladiinae (8 l.) — *Thaumalea Bernardi* (0,3 n.) — *Tabanus* sp. (1,8 l.) — *Chrysopilus* sp. (R l.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

Trichoptères : *Tinodes maliroda* (C.).
Coléoptères : *Testediolum bipunctatum* ssp. *gracile* — *Pyctocraeus oxytelinus* — *Gabrius nigritulus* — *Tachyporus pusillus* — *Myllaena brevicornis* — *Atheta gregaria* — *Aleochara bipustulata*.
Diptères : *Pales subnodalis* — *Tipula lateralis* — *T. mediterranea* — *Kowarzia barbatula* — *K. bipunctata* — *Tachista* sp. 1 — *Syntormon Zelleri* — *Hydrophorus balticus* — *Xiphandrium pectinatum* — *Prosopomyia pallida*.

Gîte 65 : Le M'Goun — Station I.

(Grand-Atlas — Massif du M'Goun) Gîte situé sur la rive gauche de l'Asif M'Goun, à 10 m environ de sa source. Substrat formé de calcschistes noirs liasiques, lisses. Gîte presque entièrement pétrimadicole, avec quelques îlots limimadicoles à l'abri de ressauts. Le substrat n'est pas vertical, mais a une pente de 70° environ. Nappe alimentée par des sources. A : 2500 m — O : E — D : vers 12 h, TE : 12°.

FAUNE AQUATIQUE LE 19.VI.1954.

Ephémères : *Baetis* sp. (C l.).
Coléoptères : *Laccobius scutellaris* (R i.) — *L. gracilis* (R i.) — *Ochthebius detritus* (C i).

Source : MNHN, Paris

Diptères : *Dicranomyia mitis* (AR l.) *Palpomyia* sp. (AR l.) *Diamesa latitarsis* (CC l.) *Thaumalea Bernardi* (C l.) *Pericoma atra* (AC l.).
Gastropodes : *Limnaea limosa* v. *vulgaris* (C.).

Gîte 66 : Le M'Goun — Station II.

(Grand-Atlas — Massif du M'Goun) Gîte situé sur la rive droite d'un minuscule affluent de l'asif M'Goun, qui se jette dans cet asif à 20 m environ de sa source. A : 2500 m — O : W — D — H : 50 cm — Substrat : calcschistes noirs liasiques recouverts par un épais dépôt calcaire friable et jaunâtre. Nappe alimentée au travers de fentes de la roche. Gîte très probablement permanent. Le 19.VI.1954 à 18 h ; TA : 19° ; TE : 14° ; pH : 7,8 — à 17 h par temps couvert ; TA : 21° ; TE : 18° ; Cl : 6,5 ; SO^4 : 28 ; CO^3 : 107 ; Ca : 48 ; Mg : 24 ; MOac : 0,2 ; MOal : 0,8.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 19.VI.1954.

Zone limimadicole.

Diatomées : *Cymbella laevis*, forme (CCC.) — *C. microcephala*, forme *C. aequalis* (R.) — *C. affinis* (AR.) — *C. Brehmii* (R.) — *C. amphicephala* (AR.) — *C. delicatula* (AC.) — *Gomphonema intricatum* v. *pumila* (AC.) — *Stephanodiscus astraea* (RR.) — *Anomoeoneis serians* v. *brachysira* fo. *thermalis* (AC.) — *Diploneis elliptica* (AR.) — *Achnanthes flexella* (AC.) — *A. trinodis* (AR.) — *A. lapponica* (R.) — *Fragilaria pinnata* v. *lancettula* (R.) — *Eunotia arcus* v. *fallax* (AC.) — *Diploneis ovalis* (AR.) — *Navicula cryptocephala* v. *intermedia* (AR.) — *Nitzschia sinuata* (AR.) — *Denticula elegans* (CCC.).
Myxophycées : *Plectonema algeriense* — *Petalonema alatum* — *Gloeocapsa montana* (C.) — *Chroococcus turicensis* (C.).
Chlorophycées : *Zygnema* sp. — *Cosmarium subquadratum* (AC.) — *C. laeve* (AR.) — *C. subcrenatum* (AR.).

Hydracariens : *Lundbladia petrophila* et *Panisopsis curvifrons* (C.).
Coléoptères : *Laccobius scutellaris* (R i.).
Diptères : *Dicranomyia goritiensis* (0,2 l.) — *D. mitis* (0,5 l.) — *Geranomyia obscura* (1,3 l.n.) — *Dasyhelea madicola* (63 l.n.) — *Telmatoscopus tenebricosus* (0,7 l.) — *Pericoma barbarica* (1,2 l.) — *Hermione* cf. *Dorieri* v. *barbarica* (R l.) — *Atalanta megalattantica* (0,6 l.n.).
Gastropodes : *Limnaea truncatula* (2,2).

Zone bryomadicole.

Mousses : *Hymenostylium curvirostre*.

Hydracariens : *Lundbladia petrophila* et *Panisopsis curvifrons* (C.).
Coléoptères : *Laccobius scutellaris* (R i.).
Diptères : *Geranomyia obscura* (0,9 l.) — *Dasyhelea madicola* (11 l.n.) — *Telmatoscopus tenebricosus* (3 l.n.) — *Melanochelia riparia* (0,7 l.n.).

Source : MNHN, Paris

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

Collemboles : *Isotomurus* cf. *palustroides* aff. var. *subcitulus*.
Coléoptères : *Lesteva fontinalis* — *L. longelytrata*.
Diptères : *Tipula atlas* — *T. mediterranea* — *T. repentina* — *T. subpostulata* — *Pericoma* cf. *numidica* — *Kowarzia barbatula* (C.) — *Hemerodromia* sp. — *Tachista* sp. I — *T.* sp. III — *Hercostomus longiventris* — *Hydrophorus balticus* — *Xiphandrium pectinatum*.

Gîte 67 : L'Izourar.

(Grand-Atlas — Massif de l'Azourki) Gîte situé en bordure de la piste conduisant du village d'Irhirine au lac temporaire d'Izourar, à 1 km environ du lac. Ce gîte, situé à 2.700 m d'altitude, est sur substrat calcaire ; la nappe est alimentée par une source. Il ne m'a été possible que de recueillir rapidement quelques animaux dans ce gîte, visité le 6.VII.1954.

ANIMAUX AQUATIQUES.

Oligochètes : *Eiseniella tetraedra*.
Trichoptères : *Tinodes algirica* (C. I.).
Diptères : *Dicranomyia mitis* et *Geranomyia obscura* (AC. I.) — *Thaumalea Bernardi* (AC. I.) — *Hermione tarentinum* (C. I.).

ANIMAUX TERRESTRES.

Diptères : *Kowarzia barbatula* — *Hercostomus longiventris* — *Hydrophorus balticus*.

Gîte 68 : Tamesrit.

(Grand-Atlas — Massif du M'Goun) Gîte situé sur la rive droite de l'Asif Tessaout, à 5 km en amont du village de Tamesrit. A : 2100 m — O : SE — D — H : 1 m — S : dolérite (¹). Nappe alimentée par des sources sortant de fissures du rocher. Substrat formé en majeure partie par de la pierre lisse, avec quelques touffes de Mousse. La récolte que j'ai faite hâtivement dans ce gîte ne permet que de donner un relevé très incomplet des éléments de sa faune.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 9.VII.1954.

Zone pétrimadicole.

Diatomées : *Denticula elegans* (EE.) — *D. tenuis* v. *crassula* — *Rhopalodia gibberula* (R.) — *R. gibba* (R.) — *R. parallela* (R.) — *Diploneis elliptica* (AR.) — *Cymbella delicatula* (C.) — *C. affinis* (C.) — *C. microcephala* (EE.) — *Gomphonema parvulum* v. *micropus* (AR.) — *Nitzschia sinuata* (AR.) — *N. linearis* (R.) — *N. denticula* v. *Delognei* (AR.) — *N. frus*

(¹) Voir note infrapaginale page 208.

Source : MNHN, Paris

tulum (R.). — *Melosira arenaria* (RR.) — *Navicula sohrensis* (AC.) — *N. gracilis* (AR.) — *N. bryophila* (AC.) — *N. cryptocephala* v. *intermedia* (AR.) — *Ceratoneis arcus* (AR.) — *C. arcus* v. *amphyoxys* (AR.) — *Epithemia Muelleri* (AC.) — *Achnanthes flexella* (AR.) — *A. linearis* (AR.) — *A. minutissima* v. *microcephala* (CC.) — *Diatoma hiemale* v. *mesodon* (AC.) — *Caloneis alpina* (RR.) — *Cocconeis pediculus* (AR.) — *Anomoeoneis exilis* (R.) — *A. serians* v. *brachysira* f. *thermalis* (AR.).
Myxophycées : hématites de *Rivularia* sp. (CC.).
Chlorophycées : totalement absentes.

Rhizopodes : *Paraquadrula irregularis* (R.).
Hydracariens : *Thyopsis cancellata* — *Hydrovolzia cancellata* — *Lundbladia petrophila*.
Plécoptères : *Nemura* sp. (R l.).
Trichoptères : *Tinodes algirica* (C l.) — *Stactobia megatlantica* (CC l.).
Coléoptères : *Coelostoma hispanicum* (R i.) — *Ochthebius detritus* (AR i.) — *Helmis velutina* v. *atlantica* (R i.).
Diptères : *Dicranomyia mitis* (AC l.) — *Geranomyia obscura* (AR l.) — *Rheotanytarsus* sp. (CCC l.) — Orthocladiinae (AC l.) — *Telmatoscopus limosus* (AR l., localisées surtout dans les îlots limimadicoles).
Gastéropodes : *Limnaea truncatula* (AC.).

Zone bryomadicole.

Zone A : courant lent.

Mousses : *Hymenostylium curvirostre*.

Coléoptères : *Coelostoma hispanicum* (R i.).
Diptères : *Geranomyia obscura* (C l.) — *Palpomyia tenebricosa* (AC l.) — *Orthocladiinae* (C l.) — *Tabanus* sp. (R l.).

Zone B : courant rapide.

Mousses : *Hymenostylium curvirostre* v. *cataractarum*.

Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* (AC.).
Plécoptères : *Nemura* sp. (C l.).
Trichoptères : *Drusus* cf. *marocanus* (CC l.).
Coléoptères : *Helmis velutina* v. *atlantica* (AR i.) — *Helmis* sp. (AC l.).
Diptères : *Tipula* cf. *goriziensis* (AC l.) — *Hermione torrentium* (C l.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

Trichoptères : *Tinodes maroccana*.
Coléoptères : *Stenus guttula*.
Diptères : *Atalanta megatlantica* — *A. nigra* — *Tachista* sp. ! — *Syntormon Zelleri*.

Gîte 69 : Sidi Chamarouch.

(Grand-Atlas — Massif du Toubkal) Gîte situé contre une paroi rocheuse sur la rive droite de l'Asif Rerhaïa, à 20 m du Marabout de Sidi Chamarouch. A : 2300 m — O : W.SW — D — H : 3 m — S : andésite très

Source : MNHN, Paris

claire de l'Infra-Cambrien. Nappe alimentée par des sources sortant de fentes de la roche. Gîte certainement permanent. Il reste en relations avec l'asif Berbaïn. — Le 15.VII.1954 à 8 h 45 ; TA : 18°,5 ; TE : 12°,5 ; pH : 7,1 ; Cl : 3,7 ; SO^4 : 1 ; CO^3 : 39 ; Ca : 18 ; Mg : 1 ; MOac : 0,7 ; MOal : 1,0.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 15.VII.1954.

Zones pétrimadicole et limimadicole.

DIATOMÉES : *Diatoma vulgare* v. *producta* — *D. hiemale* v. *mesodon* — *Cymbella microcephala* — *C. affinis* — *C. cymbiformis* — *Epithemia turgida* — *Denticula elegans* (C.C.) — *Achnanthes minutissima*.
MYXOPHYCÉES : *Phormidium autumnale* (C.C.) — *Aphanocapsa muscicola* (C.C.) — *Gloeocapsa montana* (C.C.) — *G. Kützingiana* (A.C.) — *Chroococcus turicensis* (C.C.) — *Phormidium luridum* (A.C.) — Spores de *Nostoc* sp.
CHLOROPHYCÉES : *Pediastrum integrum* (R.) — *Spirogyra Lagerheimii* (A.R.) — *Cosmarium costatum* (R.R.).

RHIZOPODES : *Paraquadrula irregularis* (C.C.).
HYDRACARIENS : *Feltria Menzeli* — *Lundbladia petrophila* — *Sperchon clupeifer* — *Torrenticola lativalvula* — *Panisopsis Thori*.
COPÉPODES : *Bryocamptus rhaeticus*.
TRICHOPTÈRES : *Tinodes unicolor* (0,4 l.).
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (0,2 i.) — *Anacaena globulus* (0,1 i.) — *Ochthebius metallescens* (0,7 i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia mitis* (12 l.n.) — *Geranomyia obscura* (0,6 l.n.) — *Dasyhelea maroccana* (27 l.n.) — *Alluaudomyia hygropetrica* (3 l.n.) — *Diamesa Steinboecki* et Orthocladiinae (8,5 l.) — *Thaumalea Bernardi* (2,2 l.) — *Pericoma atra* (0,5 l.) — *Hermione* cf. *Dariei* v. *barbarica* (0,2 l.) — *H. pulchella* v. *similis* (0,1 l.) — *Tabanus* sp. (0,2 l.) — *Liancalus virens* (0,9 l.) — *Melanochelia riparia* (0,4 l.).
GASTROPODES : *Ancylastrum fluviatile* (0,5) — *Limnaea truncatula* (0,7).

Zone bryomadicole.

MOUSSES : *Bryum turbinatum* ad var. *praelongum*.

HYDRACARIENS : (A.C.).
COLÉOPTÈRES : *Laccobius scutellaris* (0,1 i.) — *Ochthebius metallescens* (0,3 i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia mitis* (3 l.n.) — *Geranomyia obscura* (2,2 l.n.) — *Tipula* sp. (1,1 l.n.) — *Dasyhelea maroccana* (3,5 l.n.) — *Alluaudomyia hygropetrica* (3,5 l.n.) — *Orthocladiinae* (21 l.) — *Thaumalea Bernardi* (0,5 n.) — *Tabanus* sp. (1,5 l.) — *Liancalus virens* (0,3 l.) — *Melanochelia riparia* : 2,8 l.n.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

COLLEMBOLES : *Isotomurus* cf. *palustroides* aff. var. *subciliatus*.
COLÉOPTÈRES : *Nebria Schmidti* ssp. *Alluaudi*.
DIPTÈRES : *Atalanta nigra* — *Hydrodromia maroccana* — *Kowarzia barbatula* — *Tachista* sp. II.

Source : MNHN, Paris

Gîte 70 : Aquelmous.

(Grand-Atlas) Gîte situé en bordure de la route reliant Marrakech et Amerzgane, à 6 km environ du col du Tizi N'Tichka sur le versant sud. A : 2100 m — Nappe madicole produite par infiltration de l'eau d'un canal au travers de sa paroi. Substrat formé de blocs de calcaire, tapissés par une croûte friable et çà et là par des touffes d'une mousse : *Bryum gemmiparum*. Récolte très incomplète.

FAUNE AQUATIQUE LE 3.VII.1954.

TRICHOPTÈRES : *Tinodes algirica* (AC l.) — *T. maroccana* (R l.).
COLÉOPTÈRES : *Orthebius detritus* (R i.).
DIPTÈRES : *Dicranomyia nitis* (CC. l) — *Tipula* sp. (AC l.) — *Dasyhelea* sp. (AC l.) — *Micropsectra* sp. (CC l.) — Orthocladiinae (C l.) — *Pericoma atra* (CC l.) — *Hermione* cf. *Dorieri* v. *barbarica* (AC l.) — *H.* sp. (C. l.).
GASTROPODES : *Ancylastrum striatum* (CC.) — *Limnaea truncatula* (C.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

COLÉOPTÈRES : *Trogophloeus nigrita* — *Brachyura raptoria* — *Atheta sordida* — *Anthicus* sp.
DIPTÈRES : *Atalanta nigra* — *Kowarzia barbatula* — *Tachista* sp. l — *Liancalus virens* — *Hercostomus exarticulatus*.

Gîte 71 : Imi N'Ifri.

(Grand-Atlas) Gîte situé à 3 km environ de Demnat, sous le pont naturel d'Imi N'Ifri. Il est assez comparable au gîte 16 dans les gorges du Rhummel à Constantine. 1050 m — O : W.SW — TO — H : 2 m — S : calcaires du Lias. Nappe alimentée au travers de fissures du rocher. Le 11.VII.1954 à 11 h ; TA : 24° ; TE : 15° ; pH : 7,3. La zone pétrimadicole, très pauvre en Algues, est pratiquement azoïque ; toute la faune est concentrée dans les zones limimadicole et bryomadicole, cependant assez peu étendues en comparaison de la zone précédente.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 11.VII.1954.

Zone limimadicole.

DIATOMÉES : *Nitzschia communis* (CCC.) — *N. frustulum* v. *perpusilla* (CCC.) — *N. linearis* (AR.) — *N. vitrea* (AR.) — *Achnanthes lanceolata* (C.) — *A. lanceolata* v. *elliptica* (C.) — *A. coarctata* (R.) — *A. linearis* (C.) — *Surirella ovalis* (CCC.) — *Diploneis elliptica* (CCC.) — *D. oculata* (C.) — *Navicula cryptocephala* v. *veneta* (CCC.) — *N. pygmaea* (C.) — *Caloneis bacillum* (AR.) — *C. bacillum* v. *fontinalis* (AC.) — *Amphora veneta* (AC.) — *A. ovalis* v. *pediculus* (AC.) — *Rhoicosphenia curvata* (R.) — *Pinnularia esox*, forme (R.) — *Gomphonema parvulum* (AR.) — *G. parvulum* v. *micropus* (AR.).

Source : MNHN, Paris

Myxophycées : *Gloeocapsa montana* (R.) — *Chroococcus turgidus* (R.) — *Oscillatoria* (?) sp. (R.).
Chlorophycées : débris d'une forme filamenteuse (R.).

Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* (AR.).
Copépodes : *Bryocamptus pygmaeus* (C.).
Coléoptères : *Coelostoma hispanicum* (R.) — *Ochthebius metallescens* (1,5 i.).
Diptères : *Dicranomyia hygropetrica* (0,3 l.) — *Dasyhelea* sp. (3 l.n.) — *Palpomyia lucens* (1,8 l.) — *Eukiefferiella* cf. *minor-montana* et *Eudactylocladius* sp. (9,7 l.) — *Telmatoscopus limosus* (1,5 l.) — *T. tenebricosus* (0,1 l.) — *Pericoma atra* (3 l.n.) — *Hermione ochracea* (0,2 l.) — *H. pulchella* v. *similis* (0,1) — *H. trilineata* v. *algira* (0,8 l.) — *Dolichocephala ocellata* v. *barbarica* (0,1 l.) — *Atalanta megalatlantica* (0,3 l.) — *Stilpon dimmatensis* (R l.).
Gastéropodes : *Limnaea truncatula* et *L. limosa* v. *vulgaris* (0,1).

Zone bryomadicole.

Mousses : *Amblystegium compactum.*

Oligochètes : *Eiseniella tetraedra* (AR.).
Copépodes : *Bryocamptus pygmaeus* (C.).
Coléoptères : *Ochthebius metallescens* (0,2 i.).
Diptères : *Dasyhelea* sp., (0,5 l.n.) — *Palpomyia lucens* (4,5 l.) — Orthocladiinae (0,8 l.) — *Telmatoscopus tenebricosus* (3,5 l.) — *Hermione ochracea* (0,1 l.) — *Tabanus* sp. (0,6 l.) — *Dolichocephala* v. *barbarica* (0,9 l.).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

Collemboles : *Lepidocyrtus* cf. *curvicollis.*
Coléoptères : *Trachyura haemorrhoidalis* — *Trogophloeus* n. sp. aff. *troglodytes* — *Stenus guttula* — *Lathrobium nudum* — *Philonthus longicornis* — *Gabrius nigritulus* — *Falagria* sp. — *Gnypeta carbonaria* — *Atheta crassicornis.*
Diptères : *Tetanocera* sp. — *Lianculus virens* — *Napaea* sp. — *Prosopomyia pallida.*

Gîte 72 : Tahanaout.

(Grand-Atlas) Gîte situé sur la paroi en ciment d'un canal, en contrebas de la route de Marrakech à Asni et à 50 m du village de Tahanaout. A : 750 m — O : W — D — H : 1 m. L'eau sort de fissures de la paroi du canal. Le substrat est formé d'un épais dépôt calcaire friable. Il n'y a qu'une zone limnimadicole. Récolte très incomplète.

FAUNE AQUATIQUE LE 8.VI.1951.

Coléoptères : *Coelostoma hispanicum* (C. i.).
Diptères : *Dicranomyia mitis* (C. l.) — *D. goritiensis* (AR l.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (130 l.n.) — *D. modicola* (95 l.n.) — *Hermione* cf. *Dorieri* v. *barbarica* (0,3 l.).
Gastéropodes : *Limnaea limosa* v. *vulgaris.*

Source : MNHN, Paris

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

ACARIENS : Gamasidae.
COLÉOPTÈRES : *Philochthus vicinus.*
DIPTÈRES : *Lianculus virens* (CC.).

V. — SAHARA CENTRAL — TASSILI N'AJJER.

Gîte 73 : Djanet. — Gîte 74 : *Iherir.*

Gîte 73 : Djanet.

Gîte situé sur les parois rocheuses d'une source dans le « Jardin du Beylik » de l'oasis de Djanet. A : 1060 m — AO — H : 0 m — S : granit. Par endroits, le granit est assez friable et détermine une zone madicole. Débit probablement constant. Le 24.V.1949 à 14 h ; TA : 34°5 ; TE : 25° ; pH : 5 (?? — mesure faite avec du papier indicateur Prolabo) ; Cl : 9 ; Ca : 10 ; Mg : traces.

FLORE ET FAUNE AQUATIQUES LE 24.V.1949.

DIATOMÉES : *Synedra ulna* v. *oxyrhynchus* (RR.) — *Melosira granulata* (AR.) — *M. granulata* f. *tubulosa* (R.) — *Diploneis ovalis* (AR.) — *Stephanodiscus astraea* (R.) — *S. dubius* (RR.) — *Navicula* sp. aff. *digitoradiata* (AR.) — *Eunotia tschirchiana* (AR.) — *Caloneis Clevei* (AC.) — *C. alpestris* (RR.) — *Rhopalodia gibberula* v. *rupestris* (AR.) — *R. gibberula* v. *producta* (R.) — *Pinnularia gracilloides* (AR.) — *P. Ruttneri* (AR.) — *P. leptosoma* (AC.) — *Mastogloia Smithii* (R.) — *M. Smithii* v. *lacustris* (R.) — *M. elliptica* v. *dansei* (R.) — *Nitzschia denticula* (CCC.) — *Achnanthes minutissima* (AR.) — *Gomphonema lanceolatum* v. *acutiuscula* (C.) — *G. parvulum* (RR.) — *Cymbella microcephala* f. *robusta* (CCCC.) — *C. alpina* (CCC.) — *C. delicatula* (RR.) — plusieurs espèces de *Coscinodiscus.*
MYXOPHYCÉES : *Aphanothece microspora* (C.) — *Gloeocapsa montana* (AC.) — *G. punctata* (CCC.) — *Gloeothece Goeppertiana* (A.R.).
CHLOROPHYCÉES : totalement absentes.

RHIZOPODES : *Centropyxis aculeata* (R.) — *C. aerophila* v. *sylvatica* (R.) — *Euglypha tuberculata* (C.).
COLÉOPTÈRES : *Ochthebius auropallens* (2,8 i.).
DIPTÈRES : *Geranomyia deserti* (0,5 l.a.) — *Forcipomyia djanetica* (8 l.a.) — *Dasyhelea flavoscutellata* (160 n. et exuvies nymphales par 4 dm²) — *Thaumalea* sp. (une seule larve récoltée).
GASTROPODES : *Segmentina angusta* (1,5).

FAUNE COMMENSALE TERRESTRE.

DIPTÈRES : *Ludovicius Dufouri.*

Source : MNHN, Paris

Gîte 74 : Iherir.

Gîte situé dans la vallée de Foukani — station 58 de F. Bernard — en bordure d'une petite cascade de 2 m de haut déversant l'eau d'une guelta dans une autre. Par temps de pluie, le débit de cette cascade doit être important, mais, lors de l'étude de ce gîte madicole, il n'y avait pas eu de forte pluie au Tassili N'Ajjer depuis 4 ans. Substrat tapissé par une mince couche brunâtre, molle et constituée probablement de Diatomées. Le 29.IV.1949 à 16 h ; TA : 34°5 ; TE : 28° ; pH : 7 (??).

FAUNE AQUATIQUE LE 29.IV.1949.

Coléoptères : *Laccobius atrocephalus* (8 i.) — *Ochthebius auropallens* (13 i.)
Diptères : *Atrichopogon deserti* (62 l.) — *Simulium* sp. (l. CCC.) localisées dans la zone où le courant est le plus fort.

BIBLIOGRAPHIE.

1. AGRELL (I.), 1945. — An objective method for characterisation of animal and plant communities. *Kungl. fys. Sällsk. Lund Förh.*, XV, p. 63-77.
2. AGRELL (I.), 1951. — The diapause problem. *Année biol.*, S. 3, XXVII, 4, p. 287-295.
3. ALM (G.), 1915. — Monographie der Süsswasserostracoden nebst besprechungen der Tribus Podocopa (Upsala). IV.
4. ANGELIER (E.), 1953. — Recherches écologiques et biogéographiques sur le psammon des eaux douces et saumâtres. *Arch. Zool. exp. gén.*, XC, 2, p. 37-161.
5. BECKER (T.), 1926. — Ephydridae, in LINDNER. Die Fliegen der palaearktischen Region (Stuttgart). 56 a.
6. BEHRE (K.), 1953. — Cyanophyceen überrieselter Felsen, von Herrn Vaillant vorwiegend in Algerien gesammelt. *Bull. Soc. H. N. Afr. N.*, XLIV, 3-4, p. 208-226.
7. BERNARD (F.), 1953. — Mission scientifique au Tassili des Ajjer (1949). *Bull. Inst. Rech. sahar. Univ. Alger.*
8. BENGTSSON (S.), 1924. — La nutrition des larves des Ephémères. *Ann. Biol. lac.*, XIII, 1-2, p. 215-217.
9. BERTRAND (H.), 1938. — Les premiers stades des *Eubria* Latr. *Bull. Mus. H. N.*, S. 2, XI, 1, 2, 3.
10. BERTRAND (H.), 1939. — Larves et nymphes des Dryopides paléarctiques. *Ann. Sc. nat.* (Zool.), S. XI, II, 2.
11. BERTRAND (H.), 1945. — Nouvelles observations sur la larve de l'*Eubria palustris* L. (Col. Dascillidae) comme élément de la faune hygropétrique. *Bull. Mus. H. N.*, S. 2, XVII, 5, p. 418-425.
12. BERTRAND (H.), 1947. — Observations biologiques sur *Eubria palustris* L. (Col. Dascillidae) et quelques autres Insectes de la faune hygropétrique. *Bull. Soc. zool. France*, II, p. 67-73.
13. BERTRAND (H.), 1948. — Les Insectes hygropétriques. *L'Entomologiste*, IV, 2, p. 86-100.
14. BERTRAND (H.), 1948. — Note sur deux larves du genre *Hermione* Meigen. *Bull. Soc. zool. Fr.*, LIII, 4.
15. BERTRAND (H.), 1949. — L'adaptation chez les larves et nymphes de Coléoptères aquatiques. *L'année biol.*, S. 3, XXV.
16. BERTRAND (H.), 1951. — Remarques sur la biogéographie de quelques Coléoptères aquatiques de l'Afrique du Nord. *C. R. s. Soc. Biogéogr.*, 243, p. 114-118.
17. BERTRAND (H.), 1952. — Tableau des larves aquatiques de Coléoptères. *L'Entomologiste*, VIII, 3-4, p. 95-110.
18. BERTRAND (H.), 1952. — Captures et élevages de larves de Coléoptères aquatiques (15e note). *Bull. Soc. Ent. France*, p. 91-95.
19. BERTRAND (H.), 1953. — Diptères Chironomidae pyrénéens (2e note). *Bull. Soc. Ent. Fr.*, p. 76-79.
20. BERTRAND (H.) et VAILLANT (F.), 1950. — Observations biologiques sur les Gyrinides. La nymphe des *Aulonogyrus* Motsch. *Bull. Soc. H. N. Afr. N.*, XLI, 1-4, p. 15-19.
21. BRINCK (P.), 1949. — Studies on swedish Stoneflies (Plecoptera). *Opusc. ent. Soc. ent. Lund*, Suppl. XI.
22. BRUCHER (F.), 1909. — Observations biologiques sur quelques Diptères et Hyménoptères dits aquatiques. *Ann. Biol. lac.*, IV, p. 170-178.
23. BURTT (E. T.), 1936. — A description of a new type of larval respiratory organ in *Atrichopogon trifasciatus* Kieffer (Diptera Ceratop.). *Proc. Ent. Soc. London*, S. A, XI.
24. CALVERT (P. P.), 1915. — Studies on costarican Odonata. *Ent. News Philadelphia*, XXVI, 7, p. 295-305.

Source : MNHN, Paris

25. CZERNY (L.), 1934. — Musidoridae, in LINDNER. Die Fliegen der paläarktische Region. Stuttgart. 30.
26. DORIER (A.) et VAILLANT (F.), 1953. — Sur le facteur vitesse du courant. *Trav. Ass. int. Limn. théor. appl.*
27. DORIER (A.) et VAILLANT (F.), 1953-1954. — Observations et expériences relatives à la résistance au courant de divers Invertébrés aquatiques. *Trav. Lab. Hydr. Univ. Grenoble.*
28. EDWARDS (F. W.), 1928. — The Nematocerous Diptera of Corsica. *Enc. ent.*, S. B II, IV, 4, p. 157-189.
29. EFFLATOUN (H. C.), 1920. — The life-history of *Telmatoscopus meridionalis* Eaton. *Bull. Soc. ent. Egypte*, VI, p. 22-33.
30. EUSEBIO (J. B. A.), 1909. — Essai sur la faune des eaux minérales et des terrains arrosés par les eaux minérales du département du Puy-de-Dôme. *Bull. hist. et scient. Auvergne*, VIII, 1, 2, 3.
31. FEUERBORN (H. J.), 1933. — Die Larven der Psychodiden oder Schmetterlingsmücker. Ein Beitrag zur Ökologie der Feuchten. *Verhandl. Int. verein. f. theorit. ang. Limnologie, Kiel*, I, p. 181-243.
32. FITTKAU (E. J.), 1954. — Die Gattung *Neozavrelia* Goetghebuer (Dipt. Chironomidae). *Deutsche ent. Zeitschr.*, N F 1, Hft III, IV, V, p. 161-179.
33. GAUTHIER (H.), 1928. — Recherches sur la faune des eaux continentales de l'Algérie et de la Tunisie. Alger.
34. GIORDANI-SOIKA (A.), 1949. — Studi sulle Oloecenosi. *Atti della Soc. Nat. Mat. Modena*, LXXX.
35. GISIN (H.), 1947. — Analyses et synthèses biocénotiques. *Arch. Sc. phys. nat.*, XXIX, 12.
36. GISIN (H.), 1951. — La biocénotique. *L'année biol.*, XXVII, 2, p. 81-88.
37. GRASSÉ (P. P.), 1951. — Biocénotique et phénomène social. *L'année biol.*, XXVII, 2, p. 153-160.
38. GRENIER (P.), 1949. — Contribution à l'étude biologique des Simuliides de France. *Phys. comp. et Oecol. - Den Haag*, I, 3-4, p. 165-330.
39. GRENIER (P.), 1953. — Simuliidae de France et d'Afrique du Nord. *Enc. ent.*, S. A, XIX.
40. HENNIG (W.), 1948-1950-1952. — Die Larvenformen der Dipteren. Akad. verlag. Berlin. I, II, III.
41. HUBAULT (E.), 1927. — Contribution à l'étude des Invertébrés torrenticoles. *Bull. biol. Fr. Belg.*, Suppl. 9.
42. ILLIES (J.), 1953. — Die Besiedlung der Fulda nach dem jetzigen Stand der Untersuchung. *Ber. Limnol. Flussst. Freudenthal*, V.
43. JOHANNSEN (O. A.), 1934 et 1935. — Aquatic Diptera. *Cornell Univ. Agr. Exp. Station*. Mém. 164 et 177.
44. KEILIN (D.), 1911. — Les formes adaptatives des larves des Anthomyiides. Les Anthomyides à larves carnivores. *Bull. Soc. ent. France*, p. 496-501.
45. KEILIN (D.), 1915-1916. — Recherches sur les larves de Diptères Cyclorrhaphes. *Bull. sc. Fr. Belg.*, XLIX, S. 7, VII, p. 15-198.
46. KLIE (W.), 1925. — Entomostraken aus Quellen. *Arch. Hydrob. Stuttgart*, XVI, p. 243-301.
47. KONTKANEN (P.), 1950. — Sur les diverses méthodes de groupement des récoltes dans la biocénotique animale. *Vie et Milieu*, I, 2, p. 121-130.
48. KRÜGER (F.), 1934. — Über Verkalkungserscheinung bei Dipterenlarven und ihre Ursachen. *Arch. Hydrob. Stuttgart*, XXII, p. 185-220.
49. LAURENCE (B. R.), 1953. — On the feeding habits of *Clinocera (Wiedemannia) bistigma* Curtis (Diptera Empididae). *Proc. R. ent. Soc. London*, (A), XXVIII, 10-12.
50. LECLERCQ (M.), 1952. — Introduction à l'étude des Tabanides et révision des espèces de Belgique. *Mém. Inst. roy. Sc. Nat. Belgique*, 123.
51. LENZ (F.), 1923. — Stratiomyiden aus Quellen. Ein Beitrag zur Metamorphose der Stratiomyiden. *Arch. f. Naturg.*, A, 1.

Source : MNHN, Paris

52. Lindner (E.), 1930. — Blepharoceridae und Deuterophlebiidae. Die Fliegen der Pal. Reg., Stüttgart, II, 2.
53. Lindner (E.), 1938. — Stratiomyidae. Die Fliegen der Pal. Reg., IV, (18).
54. Mannheims (B.). — Tipulidae, in Lindner, Die Fliegen der Pal. Reg., 15 (en cours de préparation).
55. Marlier (G.), 1951. — La biologie d'un ruisseau de plaine, le Smohain. *Mém. Inst. roy. Sc. Nat. Belgique*, 114.
56. Martini ( ), 1931. — Culicidae, in Lindner, Die Fliegen der Pal. Reg., III, (11 et 12).
57. Meijere (J. C. H. de), 1917. — Beiträge zur Kenntnis der Dipteren-Larven und Puppen. *Zool. Jahrb. Abt. f. Syst., Géog. u. Biolog. Tiere, Jena*, XL.
58. Meuche (A.), 1939. — Die Fauna in Algenbewuchs. *Arch. f. Hydrob. Stuttgart*, XXXIV, p. 349-520.
59. Miall (L. C.), 1893. — *Dicranota*, a carnivorous Tipulid larva. *Trans. R. ent. Soc. London*.
60. Miall (L. C.) et Walker (N.), 1895. — The life-history of *Pericoma canescens* (Psychodidae). *Trans. R. ent. Soc. London*, p. 141-153.
61. Nielsen (A.), 1942. — Ueber die Entwicklung und Biologie der Trichopteren mit besonderer Berücksichtigung der Quelltrichopteren Himmerlands. *Arch. f. Hydrob. Stüttgart*, Suppl. XVII, p. 255-631.
62. Nielsen (A.), 1948. — Postembryonic development and biology of the Hydroptilidae. *Kongel. danske vidensk. Selskab, Kobenhavn*, V.
63. Nielsen (A.), 1950. — On the zoogeography of springs. *Hydrobiologia, Den Haag*, 2, p. 313-321.
64. Nielsen (A.), 1950. — The torrential invertebrate fauna. *Oikos*, II, 2, p. 176-196.
65. Nielsen (A.), 1951. — Contribution to the metamorphosis and biology of the genus *Atrichopogon* Kieffer (Dipt. Ceratopogonidae). *Bidr. Schrift. Copenhagen*, VI.
66. Nielsen (A.), 1951. — Spring fauna and speciation. *Trav. Ass. int. Limnol. théor. appl.*, IX.
67. Nielsen (A.), 1951. — Is dorsoventral flattening of the body an adaptation to torrential life ? *Trav. Ass. int. Limnol. théor. appl.*, IX.
68. Olivier (L.), 1952. — Saint-Nectaire, Besse-en-Chandesse, Murols. Guide du Touriste (Clermont-Ferrand).
69. Pacaud (A.), 1951. — Méthode expérimentale et écologie en milieu aquatique. *L'année biol.*, XXVII, 7.
70. Patrick (R.), 1951. — A proposed biological measure of stream conditions. *Trav. Ass. int. Limnol. théor. appl.*, IX.
71. Paulian (R.), 1943. — Formation et fluctuations quotidiennes d'une faunule ripicole. *Bull. Soc. ent. France*, XLVIII, p. 169-172.
72. Paulian (R.), 1949. — Sur la faune des cascades à Nosy Be. *Le natur. malgache, Tananarive*, 1, p. 31-32.
73. Pearse (A. S.), 1939. — Animal Ecology. (New York et London). 642 p.
74. Pennak (R. W.), 1951. — Comparative ecology of the interstitial fauna of freshwater and marine beaches. *L'année biol.*, XXVII, p. 450-479.
75. Popham (E. J.), 1951. — *Proc. R. ent. Soc. London*, (C), XVI, p. 48-49.
76. Portevin (G.), 1931. — Histoire naturelle des Coléoptères de France. II. *Enc. ent.*, (A), XIII.
77. Prenant (M.), 1951. — Les interactions en biocénotique. *L'année biol.*, XXVII, p. 143-151.
78. Renkonen (O.), 1949. — Discussion on the ways of insect synecology. *Oikos, London*, 1, p. 122-126.
79. Rousseau (E.), 1921. — Les larves aquatiques des Insectes d'Europe. I. Bruxelles.
80. Satchell (G. H.), 1949. — The early stages of british species of *Pericoma* Walker (Dipt. Psychodidae). *Trans. r. ent. Soc. London*, (C.), 15, p. 411-447.

81. Saunders (L. G.), 1923. On the larva, pupa and systematic position of *Orphnephila testacea* Macq. (Diptera Nematocera). *Ann. Mag. Nat. Hist. London*, XI, p. 631-640.

82. Saunders (L. G.), 1924. On the life-history and anatomy of the early stages of *Forcipomyia*. *Parasitology (Cambridge)*, XVI.

83. Schremmer (F.), 1950. Bau und Funktion der Larvenmundteile der Dipterengattung *Dixa* Meigen. *Oster. zool. Zeitschr. Wien*, II, p. 379-413.

84. Schremmer (F.), 1951. Zur biologie der Larve von *Hermione* (*Oxycera*) *calcenta* und *Hermione Meigeni* Staeg. (Diptera Stratiomyiidae). Zugleich ein Beitrag zur Fauna hygropetrica. *Oster. zool. Zeitschr. Wien*, III, p. 126-139.

85. Séguy (E.), 1923. Diptères Anthomyides. Faune de France, 6.

86. Séguy (E.), 1934. Diptères. Muscidae Acalypterae et Scatophagidae. Faune de France, 28.

87. Séguy (E.), 1950. La biologie des Diptères. *Enc. ent.*, (A), XXVI.

88. Sellke (K.), 1936. Biologische und morphologische Studien an schädlichen Wiesenschnaken (Tipulidae Dipt.). *Zeitschr. f. wissensch. Zool., Leipzig*, p. 461-555.

89. Shelford (V. E.), 1915. Principles and problems of ecology as illustrated by animals. *Journ. Ecology, Cambridge*, III.

90. Smith (F. K.), 1928. Larval characters of genus *Dixa*. *Journ. N. Y. ent. Soc.*, XXXVI, p. 263-284.

91. Steinmann (P.), 1907-1908. Die Tierwelt der Gebirgsbäche. *Ann. Biol. lac. Bruxelles*, II, p. 30-162.

92. Surcouf (J. M. R.), 1921. Les Tabanides de France et des pays limitrophes. *Enc. ent.*, V.

93. Thienemann (A.), 1905. Biologie der Trichopterenpuppen. *Zool. Jahrb. Abt. f. Syst.*, XXII.

94. Thienemann (A.), 1909-1911. Eine Beitrag zur Kenntnis der Fauna hygropetrica. *Ann. Biol. lac., Bruxelles*, IV, p. 53-87.

95. Thienemann (A.), 1912. Hydrobiologischen Untersuchungen an Quellen. *Arch. f. Hydrob., Stuttgart*, p. 151-190.

96. Thienemann (A.), 1923. Die Trichopterenfauna der Quellen Holsteins mit einem Anhang über die Metamorphose der Beraeinen. *Zeitschr. f. wissensch. Insektenb., Berlin*, XVIII, p. 180-186.

97. Thienemann (A.), 1925. Die Binnengewasser Mitteleuropas. Eine limnologische Einfuhrung. Bd 8.

98. Thienemann (A.), 1926. Hydrobiologische Untersuchungen an der kalten Quellen und Bächen der Halbinsel Jasmund auf Rügen. *Arch. f. Hydrob., Stuttgart*, 17.

99. Thienemann (A.), 1926. Hydrobiologische Untersuchungen an Quellen. VII. *Deutsche ent. Zeitschr.*, 1, p. 1-50.

100. Thienemann (A.), 1952. *Diamesa permacra* Edw. (Diptera Chironomidae). *Zool. Anz.*, 149, p. 40-42.

101. Thienemann (A.), 1952. Bestimmungstabelle für die Larven der mit *Diamesa* nächst verwandten Chironomiden. *Beitr. z. Entom.*, 2, p. 244-256.

102. Thienemann (A.) et Brundin (L.). Revision der Tanytarsariae (en préparation).

103. Tuxen (S. L.), 1936. Die Arten der Gattung *Scatella* (Ephydridae) in heissen Quellen. *Opusc. ent. Soc. ent. Lund.* 1, 1, p. 105-111.

104. Vaillant (F.), 1948. Les premiers stades de *Liancalus virens* Scop. (Dolichopodidae). *Bull. Soc. zool. France*, LXXIII, p. 118-130.

105. Vaillant (F.), 1949. Les premiers stades de *Tachytrechus notatus* Stann. et de *Syntormon Zelleri* Lw. (Dolichopodidae). *Bull. Soc. zool. Fr.*, LXXIV, p. 122-126.

106. Vaillant (F.), 1949-1950. Contribution à l'étude des Empididae Atalantinae des Alpes françaises. *Trav. labor. Hydrob. Univ. Grenoble*, p. 19-57.

Source : MNHN, Paris

107. Vaillant (F.), 1949-1950. — Sur *Orimarga hygropetrica* (Dipl. Limnobiidae Heliini). *Trav. labor. Hydrob. Univ. Grenoble*, p. 43-47.
108. Vaillant (F.), 1950. — Contribution à l'étude des Dolichopodidae d'Algérie (Diptères). *Bull. Soc. H. N. Afr. N.*, XLI, p. 35-40.
109. Vaillant (F.), 1950. — Contribution à l'étude des Stratiomyiidae du genre *Hermione* Meigen. *Rev. fr. Ent.*, XVII, p. 245-255.
110. Vaillant (F.), 1951. — Contribution à l'étude des Trichoptères du genre *Stactobia*. *Bull. Soc. zool. Fr.*, LXXVI, p. 13-17.
111. Vaillant (F.), 1951. — Les larves de *Stactobia* Mac Lachlan (Trichoptères). *Bull. Soc. zool. Fr.*, LXXVI, p. 205-208.
112. Vaillant (F.), 1951. — Premières récoltes d'Empididae Atalantinae en Algérie. *Bull. Soc. H. N. Tunis. IV. (Congrès de l'A.F.A.S.)*.
113. Vaillant (F.), 1951. — Un Empidide destructeur de Simulies. *Bull. Soc. zool. Fr.*, LXXVII, p. 371-379.
114. Vaillant (F.), 1951. — Les larves d'*Hermione*. *Trav. labor. Hydrob. Univ. Grenoble*, p. 23-38.
115. Vaillant (F.), 1951. — Les larves hygropétriques et les nymphes de quelques Empididae Atalantinae (Dipt.). *Trav. labor. Hydrob. Univ. Grenoble*, p. 39-46.
116. Vaillant (F.), 1952. — Les composantes de la faune hygropétrique des Alpes du Dauphiné. *77e congrès des Soc. sav.*, p. 149-152.
117. Vaillant (F.), 1952. — Quelques Limoniidae à larves hygropétriques. *Rev. fr. d'Ent.*, XIX, p. 244-251.
118. Vaillant (F.), 1952. — Quelques Dolichopodidae de la zone paléarctique (Diptera). *Bull. Inst. roy. Sc. nat. Belgique*, XXVIII, 65.
119. Vaillant (F.), 1952. — Au sujet des *Stactobia* (Trichoptères). *Bull. Soc. zool. Fr.*, LXXVII, 5-6, p. 285-286.
120. Vaillant (F.), 1952. — *Kowarzia barbatula* Mik et *Dolichocephala ocellata* Costa, deux Empididae à larves hygropétriques (Dipt.). *Bull. Soc. zool. Fr.*, LXXVII, p. 286-291.
121. Vaillant (F.), 1952. — Une nouvelle *Hermione* d'Algérie. Notes sur quelques *Hermione* des Alpes françaises (Diptères Stratiomyiidae). *Bull. Soc. ent. Fr.*, p. 15-16.
122. Vaillant (F.), 1952. — Quelques Empididae nouveaux pour l'Algérie (Diptères). *Rev. fr. Ent.*, XIX, p. 64-67.
123. Vaillant (F.), 1953. — A propos d'un Empidide d'Algérie, *Sphyrocephala Beccarii* Rondani. *L'Entomologiste*, IX, p. 11-12.
124. Vaillant (F.), 1953. — Une espèce nouvelle du genre *Beraea* Stephens en Algérie (Trichoptera). *Bull. Soc. H. N. Afr. N.*, XLIV, p. 4-8.
125. Vaillant (F.), 1953. — *Hemerodromia Seguyi*, nouvel Empidide d'Algérie destructeur de Simulies. *Hydrobiologia*, V, p. 180-188.
126. Vaillant (F.), 1953. — Quelques Thaumaleidae de France et d'Algérie (Diptera). *Bull. Inst. roy. Sc. nat. Belgique*, XXIX, 22.
127. Vaillant (F.), 1953. — Les *Dolichopeza* de France et d'Algérie (Diptera Tipulidae). *Bull. Inst. roy. Sc. nat. Belgique*, XXIX, 23.
128. Vaillant (F.), 1953. — Les *Helicopsyche* Hagen de Corse (Trichoptera). *L'Entomologiste*, IX, p. 76-78.
129. Vaillant (F.), 1947-1953. — Les Thaumaleidae des Alpes du Dauphiné et des montagnes d'Algérie. *Enc. ent.*, (B II), XI, p. 119-128.
130. Vaillant (F.), 1947-1953. — Quelques Empididae de France et d'Algérie. *Enc. ent.*, (B II), XI, p. 57-63.
131. Vaillant (F.), 1953-1954. — Les Trichoptères à larves hygropétriques. *Trav. labor. Hydrob. Univ. Grenoble*, p. 33-48.
132. Vaillant (F.), 1954. — *Tinodes algirica* Mac Lachlan, the hygropetric larvae of the *Tinodes* (Trichoptera). *Ann. Mag. Nat. Hist.*, (12), VII, p. 58-62.
133. Vaillant (F.), 1954. — Three new species of Trichoptera from Algeria. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, (12), VII, p. 138-142.
134. Vaillant (F.), 1954. — Trois nouveaux Psychodidae d'Algérie (Diptères). *Bull. Soc. H. N. Afr. N.*, XLV, p. 89-94.

Source : MNHN, Paris

135. Vaillant (F.), 1954. Deux Ceratopogonidae nouveaux à larves madicoles (Diptera). *Rev. franç. Entom.*, XXI, p. 227-231.

136. Vaillant (F.), 1956. Les Blephariceridae d'Afrique du Nord. *Bull. Soc. ent. Fr.*

137. Vaillant (F.), 1956. Contribution à l'étude des Ceratopogonidae de France et d'Afrique du Nord. *Enc. ent.*, (B II), XII.

138. Vaillant (F.), 1955. Quelques *Pericoma* nouveaux de la zone paléarctique (Diptera Psychodidae). *Trav. Labor. Hydrob. Univ. Grenoble.*

139. Vaillant (F.), 1957. (En préparation). L'occupation des « places vides » de l'habitat madicole. *Bull. Trav. Stat. Aquic. Pêche Castiglione.*

140. Van der Klaauw (C. J.), 1951. Qu'est-ce que l'écologie ? *L'Année biol.*, XXVII, p. 103-115.

141. Verrier (M. L.), 1952. Ephéméroptères récoltés par M. Paul Rémy au Hoggar et au Tidikelt. *Bull. Soc. zool. Fr.*, LXXVII, p. 292-304.

142. Verrier (M. L.), 1953. Le rhéotropisme et les larves d'Ephémères. *Bull. biol. Fr. Belg.*, LXXXVII, p. 1-33.

143. Viets (K.), 1951. Hydraenellae (Acari) aus den französischen Alpen und aus Africa. *Zool. Anz.*, CXLVII, p. 285-303.

144. Viets (K.), 1952. Weitere Hydraenellae (Acari) aus den französischen Alpen und aus Africa. *Zool. Anz.*, CXLIX, p. 245-253.

145. Viets (K), 1954. Neue Wassermilben (Hydraenellae, Acari) von Corsica. *Zool. Anz.*, CLII, p. 305-308.

146. Villeret (S.), 1951. Recherches sur le rôle du CO_2 dans l'acidité des eaux de tourbières à Sphaignes. *C. R. Acad. Sc.*, t. 232, p. 1583.

147. Wautier (J.), 1949. Biocénotique. *Bull. mens. Soc. linn. Lyon*, V, p. 76-80 et 90-95.

148. Wautier (J.), 1949. Procédé graphique d'expression de l'évolution des biotopes et de la dynamique des biocénoses. *Bull. biol. Fr. Belg.*, LXXXIII, p. 189-205.

149. Wautier (J.), 1951. A propos de la dynamique des biocénoses limniques. La notion de Climax en biocénotique dulcaquicole. *Trav. Ass. int. Limnol. théor. appl.*, IX.

150. Wautier (J.), 1952. Introduction à l'étude des biocénoses. Lyon.

151. Wiggins (G. B.), 1954. The Caddisfly genus *Beraea* in North America (Trichoptera). *Contr. roy. Ontario Mus. Zool. Pal.*, 39, 18 p.

152. Williams (C. B.), 1944. Some applications of the logarithmic series and the index of diversity to ecological problems. *Journ. anim. ecol. (Cambridge)*, XIII, p. 1-14.

153. Williams (C. B.), 1947. The generic relations of species in small ecological communities. *Journ. anim. ecol. (Cambridge)*, XVI, 1, p. 11-18.

154. Wood (H. G.), 1934. Notes on the life-history of *Dixa bicolor* Wood (Dipt.). *Stylops (London)*, III, p. 205-208.

155. Wurtz (A.), 1945. Recherches écologiques sur les lacs, tourbières et étangs d'Auvergne. *Ann. St. centr. Hydr. appl. (Clermont-Ferrand)*, I.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

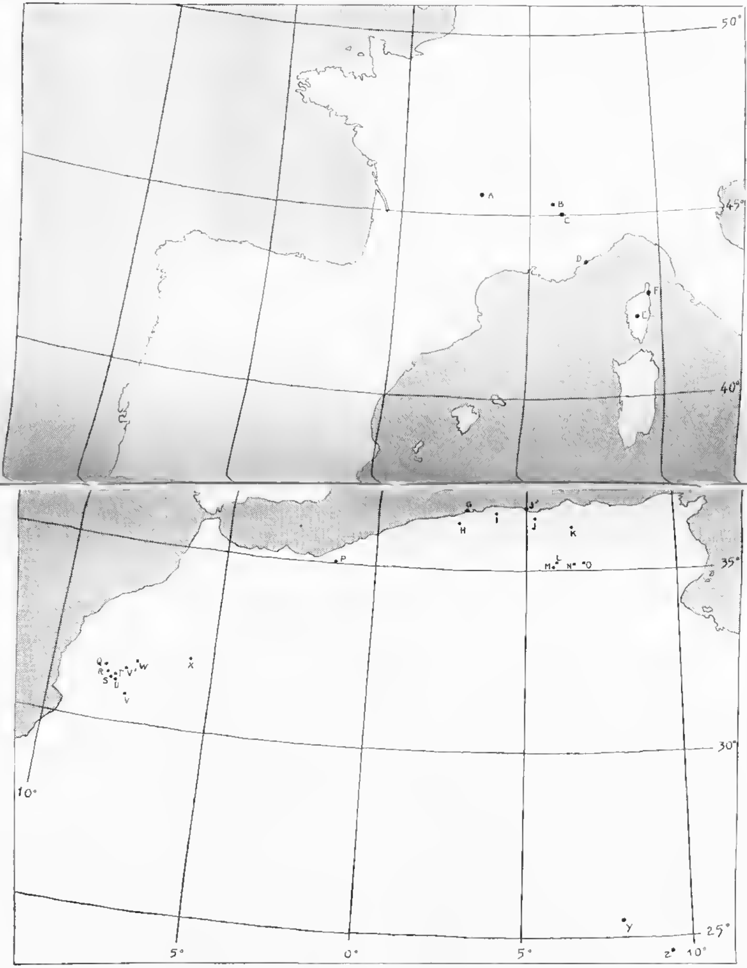


FIG. 35. — Carte montrant la répartition des gîtes madicoles étudiés. (A : gîtes 9, 10, 11, 14, 16 et 17 — B : gîtes 1, 4, 8, 12, 13 et 18 à 29 — C : gîtes 2, 3, 5, 6, 7 et 15 — D : gîtes 30 et 31 — E : gîte 32 — F : gîtes 33 et 34 — G : gîtes 57 et 58 — H : gîtes 50 à 54 — I : gîtes 36 et 37 — J : gîtes 49, 55 et 56 — J' : gîte 59 — K : gîtes 46, 47 et 48 — L : gîtes 40 et 41 — M : gîtes 43, 44 et 45 — N : gîtes 35 et 39 — O : gîte 38 — P : gîte 42 — Q : gîte 72 — S : gîte 69 — T : gîte 64 — U : gîte 60 — V : gîte 61 — V' : gîtes 63 et 70 — W : gîte 71 — X : gîtes 62 et 65 à 68 — Y : gîte 71 — Z : gîte 73).

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

EXPLICATION DES PLANCHES (*)

PLANCHE I. — Gîte madicole ancien et usé. Les particules minérales transportées par l'eau ont abrasé la plupart des reliefs de la roche. Gîte situé au bord de l'oued Chiffa (Algérie). Éléments dominants de la faune : larves de *Tinodes algirica*, de *Pericoma numidica*, d'*Hermione ochracea* et d'*Hermione torrentium*. Réduit d'environ 1/10.

PLANCHE II. — *En haut :* Gîte madicole récent. Les reliefs de la roche sont bien marqués. Gîte situé au bord de l'oued Chiffa (Algérie). Éléments dominants de la faune : larves de *Pericoma Quezeli* et d'*Hermione Dorieri* v. *barbarica*. Réduit d'environ 1/10. *En bas :* Gîte madicole n° 53 du « Camp-des-Chênes ». La vitesse du courant varie de droite à gauche et elle détermine, dans le gîte madicole, une série de zones en forme de bandes verticales et dans lesquelles la flore et la faune sont différentes. C'est ainsi que, dans la bande sombre dont une partie a été encadrée, où la vitesse du courant est supérieure à 5 cm/sec, la flore est constituée surtout par des Diatomées et des Chroococcales et que la faune comprend des larves de *Tinodes algirica* et de *Stactobia algira*. Par contre, dans la bande claire située à droite de la précédente, où la vitesse du courant est comprise entre 1 et 5 cm/sec, les Chroococcales sont bien moins nombreuses et les Hormogonales et les Chlorophycées sont assez abondantes ; la faune comprend de rares larves de *Tinodes*, des larves de *Pericoma numidica* et d'*Hermione ochracea*. Enfin, dans la bande sombre située à droite de la bande claire précédente, où la vitesse du courant est de l'ordre de quelques mm/sec, les Chroococcales manquent et les Hormogonales dominent ; les larves de *Tinodes* sont absentes ; les éléments dominants de la faune sont les larves de *Pericoma Quezeli* et de Cératopogonidés. Les deux premières bandes mentionnées font partie du domaine pétrimadicole, alors que la troisième bande est limimadicole. Noter dans cette troisième bande une feuille et des brindilles adhérant au substrat. Réduit d'environ 1/5.

PLANCHE III. — Agrandissement de la zone encadrée sur la planche précédente. On distingue les Protococcales et les fourreaux sinueux des larves de *Tinodes*. Noter la rugosité de la roche. Environ grandeur naturelle.

PLANCHE IV. — Surface « récurrente » d'un gîte madicole. Une partie de l'eau se détache de la nappe madicole. Par temps de pluie, cette surface constitue une « zone refuge » pour des larves madicoles peu rhéophiles. Noter à la surface de la roche les nombreux fourreaux de larves de *Tinodes*. Gîte situé au bord de l'oued Chiffa. Réduit d'environ 1/5.

PLANCHE V. — Larves de Diptères madicoles, face dorsale et grossies 15 fois. 1 : *Pericoma ulva* 2 : *P. calcilega* 3 : *P. fuliginosa* 4 : *P. numidica*.

PLANCHE VI. — Larves de Diptères madicoles, face dorsale et grossies 15 fois. 5 : *Pericoma magniseta* 6 : *P. pulchra* 7 : *Hermione torrentium* 8 : *H. trilineata* v. *algira*. Comparer la forme des larves bryomadicoles et bryofluvicoles de *Pericoma magniseta* et de *Hermione torrentium* à celle des larves pétrimadicoles ou limimadicoles de *Pericoma pulchra* et de *Hermione trilineata* v. *algira*.

(*) Toutes ces photographies ont été effectuées par M. C. AULÈS, dessinateur au laboratoire de zoologie de la Faculté des Sciences d'Alger, que j'ai plaisir à remercier ici.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Achevé d'imprimer le 15 Mai 1956.

Imprimerie M. Declume, Lons-le-Saunier. 1233-55-650.
Mai 1956 « Dépôt légal 2e trimestre 1956, N° 1551 »

Source : MNHN, Paris

F. Vaillant, phot. A. Barry imp., Paris

RECHERCHES SUR LA FAUNE MADICOLE

Source : MNHN, Paris

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

Source : MNHN, Paris

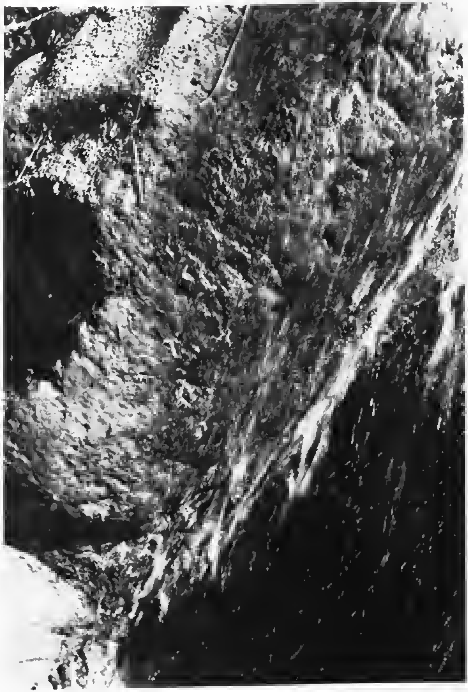
E. Vaillant phot. A. Barry imp., Paris

RECHERCHE SUR LA FAUNE MADICOLE

Source : MNHN, Paris

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATLE.

Source : MNHN, Paris



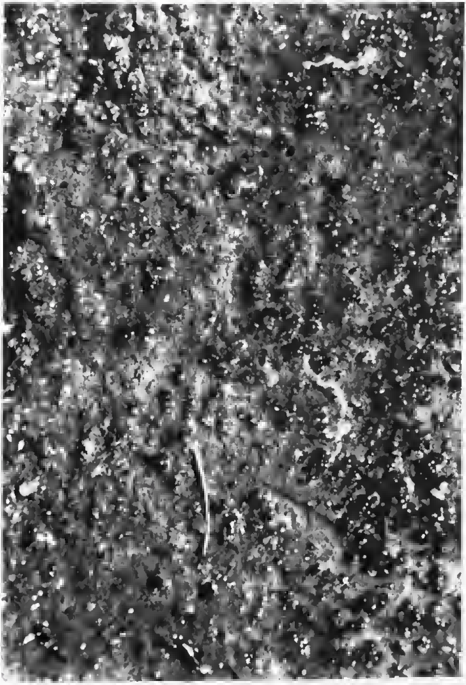
P. Vaillant, phot. A. Barry imp., Paris

RECHERCHES SUR LA FAUNE MADICOLE

Source : MNHN, Paris

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

Source : MNHN, Paris



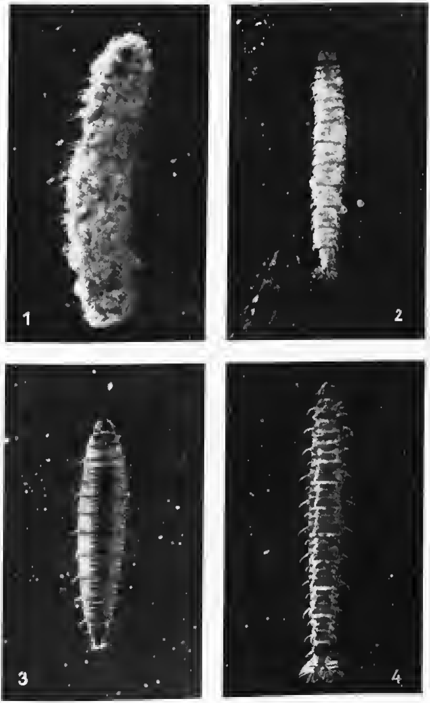
F. Vaillant, phot. A. Barry imp., Paris

RECHERCHES SUR LA FAUNE MADICOLE

Source : MNHN, Paris

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

Source : MNHN, Paris



F. Vaillant, phot A. Berry imp., Paris

RECHERCHES SUR LA FAUNE MADICOLE

Source : MNHN, Paris

BIBL. DU
MUSEUM
D'HIST.
NATUR.

Source : MNHN, Paris

F. Vaillant, phot. A. Barry imp., Paris

RECHERCHES SUR LA FAUNE MADICOLE

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris